Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Breslau
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Küttner)

# TETANUS

## Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Doktorwürde in der Medizin und Chirurgie

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Franz Croce

Breslau 1929

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Breslau

I. Berichterstatter: Privatdozent Dr. Laqua
II. „ Geheimrat Prof. Dr. Küttner

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner lieben Mutter

in Dankbarkeit

Der Tetanus (von τεινω ich spanne) ist eine durch einen spezifischen Bazillus verursachte Wundinfektionskrankheit, die auf eine Schädigung der motorischen Ganglienzellen von Rückenmark und Gehirn durch das Tetanustoxin beruht. Daraus resultiert die gesteigerte reflektorische Erregbarkeit der motorischen Zentren und ein tonischer Krampf der Muskulatur.

Der Wundstarrkrampf war schon den Alten wohl bekannt. In den Schriften des **Hippokrates** (de morbis F. III) und anderer Autoren des Altertums finden sich bereits sorgfältige Beschreibungen des eigenartigen Krankheitsbildes. In dem Bestreben, verschiedene Formen des Krankheitsprozesses aufzustellen, ging man zuerst von rein äußerlichen Gesichtspunkten aus, indem man die Verteilung des Krampfes auf verschiedene Körperregionen als Einteilungsprinzip wählte. So unterschied der Kappadozier Aretaeus einen Opisthotonus und einen Emprosthotonus, je nachdem Rücken- oder Bauchmuskeln betroffen waren. Dazu kam später der Pleurosthotonus (Boenken), bei dem die seitliche Muskulatur begriffen ist, so daß der Körper nach der Seite gebeugt wird. Später versuchte man die **Ursachen** der Krankheit in den Vordergrund zu stellen. Der im Anschluß an Verletzungen auftretende Starrkrampf — Tetanus traumaticus — wurde getrennt von Tetanus rheumaticus, den man durch Erkältung verursacht wähnte, und was in keine dieser Gruppen paßte, wurde Tetanus idiopathicus genannt.

Die Anschauung, daß die eigentliche Ursache des Tetanus eine **Infektion** mit einem lebenden Organismus sei, tauchte um die Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts auf (Griesinger, Strümpell). Ihren experimentellen Beweis erhielten sie 1884 durch die zwei italienischen Forscher Carlé und Rattoni, die bei Kaninchen durch intramuskuläre Einverleibung von Gewebsaft einer Aknepustel eines Tetanuskranken die typischen Symptome des Starrkrampfs erzeugten. Nicolaier glückte es 1885 zum ersten Mal, den Erreger zu Gesicht zu bekommen. Er vermochte mit Proben von Gartenerde bei Mäusen und Kaninchen Tetanus zu erzeugen und fand in der Umgebung der Infektionsstelle schlanke Bazillen mit endständigen Sporen, die er als Ursache der Krankheit ansprach. Julius Rosenbach wies dann 1886 dieselben Bazillen im Wundsekret beim Tetanus des Menschen nach. Die Reinzüchtigung der Bazillen gelang 1888 im Robert Koch'schen Laboratorium dem unter dessen Leitung

arbeitenden Japaner Kitasato, der durch gelungene Übertragung von Reinkulturen auf Tiere den definitiven Beweis für die spezifische Bedeutung dieser Bakterien erbrachte.

Beim Durchsehen der Krankengeschichten der Chirurgischen Universitätsklinik in Breslau zeigte sich, daß von dem Jahre 1890 bis zum Jahre 1929 im Ganzen nur 33 Fälle von Tetanus beobachtet wurden.

Was die Verteilung dieser Fälle auf die beiden **Geschlechter** betrifft, so waren von den Patienten 21 männlich und 12 weiblich, also ein überwiegendes Befallensein des männlichen Geschlechts, eine Tatsache, die auch in allen anderen Statistiken beobachtet wurde.

Die Verteilung der Patienten auf die entsprechenden **Lebensdezennien** ergibt folgende Übersicht:

| Altersjahr | männlich | | weiblich | | total |
|---|---|---|---|---|---|
| | geh. | gest. | geh. | gest. | |
| 1—10 | | 3 | | | 3 |
| 11—15 | 4 | 2 | | | 6 |
| 16—20 | | 2 | | 1 | 3 |
| 21—30 | | 1 | | 3 | 4 |
| 31—40 | 1 | 2 | 4 | | 7 |
| 41—50 | | 3 | | 2 | 5 |
| 51—60 | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 61—70 | | | | | |
| | | | | | |

Ein bedeutendes Überwiegen einer Altersklasse läßt sich bei unserem kleinen Material nicht nachweisen. In der Zusammenstellung ist gleichzeitig die Mortalität berücksichtigt, um ihr Verhältnis bei beiden Geschlechtern und den Altersklassen zu zeigen, soweit es bei der relativ geringen Anzahl der Fälle überhaupt möglich ist.

Was die **Beschäftigung** der Erkrankten anbetrifft, so zeigt es sich, daß die Hauptzahl sämtlicher Tetanuserkrankungen auf Leute kommt, die sich mit Landarbeit und allem Zugehörigem beschäftigen. Aus der Stadt kommen nur 11, während 22 Erkrankte Landbewohner sind. Folgende Tabelle soll eine Übersicht über die verschiedenen Berufe und über die Art und Weise der Verletzung geben.

| Nr. | Beruf | Art und Weise der Verletzung |
|---|---|---|
| 1 | Ehefrau | Holzsplitter im rechten Unterschenkel durch Fall im Garten |
| 2 | Gärtnerlehrling | Flintenschuß im rechten Unterschenkel |
| 3 | Pferdeknechtsohn | Einklemmen des rechten Fußes am fahrenden Wagen |
| 4 | Häuslerssohn | Wangenverletzung durch Birkenrutenbesen |
| 5 | Ehefrau | Morphiuminjektionen |
| 6 | Zimmermann | Armwunde durch Fall in die Sense |
| 7 | Landwirtssohn | Fußverletzung beim Barfußgehen |
| 8 | Ehefrau | Krim. Abort |
| 9 | „ | Abort |
| 10 | „ | Daumenverletzung beim Kartoffelherausnehmen |
| 11 | „ | Kariöse Zähne |
| 12 | Stellmacherssohn | Fußverletzung durch eine Egge |
| 13 | Ehefrau | Quetschung der Fingerkuppe bei Wäschemangel |
| 14 | Maurer | Schrotschuß in die linke Hand |
| 15 | Schüler | Kopfverletzung durch Fall vom Wagen |
| 16 | Ehefrau | Abort |
| 17 | Maschinenschloss. | Handverletzung durch Fall eines Heizkörpers |
| 18 | Schüler | Multiple oberflächliche Hautschürfungen |
| 19 | Bauarbeiter | Daumenverletzung durch Sturz in Keller |
| 20 | Landwirt | Kopfverletzung durch Hammerschlag |
| 21 | Zimmermann | Kopfwunde durch Fall auf Holzbalken |
| 22 | Landwirt | Knieeverletzung; vom durchgehenden Pferd geschleift |
| 23 | Arbeiter | Handquetschung durch Fall einer Röhre |
| 24 | Landwirtstochter | Schrotschuß in den linken Unterarm |
| 25 | Gärtnerlehrling | Fußverletzung durch Fall einer Wassertonne |
| 26 | Schüler | Fußverletzung durch rostigen Nagel |
| 27 | Landwirtin | Daumenverletzung durch eingespießten Holzsplitter |
| 28 | Reisender | Schrotschuß in rechten Arm |
| 29 | Kind | Handverletzung durch Häckselmaschine |
| 30 | Arbeiterin | Linke Hand abgerissen durch Knochenmühle |
| 31 | Strommeister | Schrotschuß in rechte Hand |
| 32 | Landarbeiterin | Ulzeriertes Melanom am linken Ohr |
| 33 | Schüler | Handverletzung durch Explodieren einer Schrotpatrone |

Es zeigt sich, daß in 91 % irgend eine Verletzung nachweisbar war, daß es sich also fast immer um Tetanus traumaticus handelt, wobei die 3 Fälle, bei denen der Tetanus nach Abort auftrat, zugerechnet sind. Nur in drei Fällen ist die Aetiologie unklar, aber auch bei diesen handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine Gewebsläsion, die den Bazillen die Gelegenheit gab, in den Körper einzudringen. Bei dem einen Fall weiß die Patientin nichts von einer vorangegangenen Verletzung. Wohl aber steht in der Krankengeschichte die Bemerkung, daß sie seit langem kariöse Zähne hat. Aus der s. Zt. eingeschlagenen Therapie — Entfernung der schlechten Zähne — geht auch hervor, daß man damals diese als Eintrittsstelle der Infektion angesehen hat. Es sind in der Literatur öfter Fälle erwähnt, bei denen man eine gleiche Aetiologie des Tetanus annimmt (Maranon, Debcughel). Der zweite Fall (Nr. 5) mit unklarer Eintrittspforte der Tetanusbazillen

soll, da er in seiner Aetiologie einiges Interessantes bietet, schon hier kurz beschrieben werden. Es handelt sich um eine 31 jährige Arztgattin, die 2 Monate vor Eintritt der Erkrankung einen Tetanuskranken gepflegt hat. Sie ist starke Morphinistin gewesen — bis zu 10 Spritzen einer 2%igen Lösung pro die. Auf eine Verletzung in der letzten Zeit kann sie sich nicht erinnern. Seit 8 Tagen vor Einlieferung in die Klinik klagt sie über Beschwerden seiten der Nase. Zunächst fiel ein ungewöhnliches Schnarchen während der Nacht auf. Allmählich wurden die Nasengänge immer enger, so daß schließlich keine Luft mehr durchging. Auch traten gleichzeitig Schmerzen in der Nase auf. Am Vortage vor der Einlieferung bemerkte Pat., daß das Öffnen des Mundes erschwert war. Ziehen und Schmerzen in der Kau- und Nackenmuskulatur traten hinzu. Tags darauf wurden auch die Rückenmuskulatur ergriffen, es bestand eine dauernde Spannung und alle $^1/_2$ — 1 Stunde stellten sich schmerzhafte Krämpfe im Rücken ein, die sekundenlang anhielten. Schlucken und Essen war erschwert, und am Nachmittag traten etwa alle Viertelstunden krampfhaftes und schmerzhaftes Gähnen hinzu. Aufnahmebefund am 20. 5.: Mäßiger Trismus, Opisthotonus, Risus sard. Bauchdeckenspannung, sehr gesteigerte Reflexe, Sensorium frei. Alle 10 Minuten sehr schmerzhafte krampfartige, Kontraktion der Rückenmuskulatur. 130 A. E. subkutan, 20 A. E. intravenös, 2 mal 2,0 Chloralhydrat. 23. 5.: Anfälle häufiger, meist leichter Natur. Durchschnittlich 10 leichte und 1 — 2 schwere Anfälle in der Stunde. Trotz täglicher Einläufe noch kein Stuhl. 80 A. E. lumbal. 26. 5.: Auffallende Besserung sowohl in Bezug auf Zahl und Intensität der Anfälle wie auch subjektiv. 27. 5.: Auftreten von einer stark juckenden symetrischen Urticaria an beiden Fuß- und Handgelenken. 28. 5.: Urticaria völlig zurückgegangen. 2. 6.: Fleischnahrung. 8. 6.: Auffallende Besserung, Bewegungen der mimischen Gesichtsmuskulatur fast frei. Freie Beweglichkeit, der Gang ist noch etwas steif. Geheilt entlassen. Bakteriologische Untersuchung des Nasensekrets: Tetanus und Diphtherie negativ. Patientin hat im Ganzen 330 A. E. subkutan, 40 A. E. intrav. und 80 lumbal bekommen.

Als Eintrittspforte kommen bei diesem Fall zwei Möglichkeiten in Frage. Entweder sind die Bazillen durch die Nasenschleimhaut eingedrungen, wie man aus dem Beginn der Erkrankung — Schwellung der Nasenschleimhaut — vielleicht annehmen könnte. Es würde sich dann um einen Fall handeln, den man früher als Tetanus rheumaticus bezeichnete. Man muß allerdings voraussetzen, daß durch den Katarrh eine Schleimhautläsion erfolgt ist, durch die die Bazillen eindringen konnten. Denn für die Tatsache, daß durch Erkältung die normalen Schutzkräfte des Organismus und des Gewebes so sehr gestört werden, daß die Schleimhäute nunmehr für das Gift durchlässig werden, liegen noch keine eindeutigen Beweise vor. Oder die vielen Stichstellen nach den vielleicht unsauber ausgeführten Morphiuminjektionen gaben den Bazillen die Möglichkeit einzudringen. In der Literatur sind einige

ähnliche Fälle veröffentlicht worden. So berichtet C. Doane über drei Fälle von Tetanus nach subkutanen Morphiuminjektionen, die ohne Sterilisationen der Hohlnadel ausgeführt worden waren. Auch Kotsis beobachtete einen Fall nach intramuskulärer Chinininjektion. Auch er glaubt, daß nicht das Chinin für den Ausbruch des Tetanus verantwortlich zu machen ist, sondern die Unsauberkeit bei Ausführung der Injektion. Schließlich könnte man vielleicht auch annehmen, daß bei diesem Fall die Injektion durch Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt ist, da die Patientin vor ihrer Erkrankung einen Tetanuskranken gepflegt hat. Allerdings geschah dies schon zwei Monate vor dem Auftreten der ersten Symptome, so daß diese Aetiologie sehr unwahrscheinlich ist. Daß man aber auch an eine Tetanusinfektion durch Übertragung von Mensch zu Mensch denken muß, zeigt uns die Beobachtung von Grundmann im Weltkriege: In zwei Sälen eines Lazaretts, wo die Kranken sehr eng beieinander neben Tetanuskranken lagen, erkrankten zwei Patienten, welche keine prophylaktische Impfung erhalten hatten, am 16. und 20. Tage nach ihrer Einlieferung. Er empfiehlt daher, alle Kranken, die mit Tetanuskranken zusammenliegen prophylatisch zu impfen.

Interessant ist ein dritter Fall von nicht traumatischem Wundstarrkrampf, bei dem die Infektion sekundär von einem ulzerierendem Melanom im Gesicht ausging. Ich gehe auf diesen Fall nicht näher ein, da er schon s. Zt. von Heere genauer beschrieben wurde. (Siehe Diss. 1909 Breslau). Einen ähnlichen Fall hat später Schrunziger im Jahre 1924 veröffentlicht und zwar ging die Infektion von einem Ulcus cruris varic. aus. Zwei gleiche Fälle auch von Ulcus varic. ausgehend beobachtete auch Huber und Andrewes.

Wie wir sahen, ging in fast allen Fällen der Wundstarrkrampf von einer Verletzung aus. Was die Art des Traumas anlangt, so zeigen unsere Anamnesen, daß alle Verletzungen durch mechanische Gewalt entstanden sind. Fälle, in denen Erfrierungen (Lumiere und Astier, Davis, Ceppi, Hilton u. a.) Verbrennungen (Trautvetter, Michelsson, Stricker, Suter) Aknepusteln oder die Nabelwunde der Neugeborenen ätiologisch in Frage kommen, finden sich in unserem Material nicht. Auch Tetanus im Anschluß an Operationen, wie sie mehrfach in der Literatur beschrieben wurden (Hoche, Strebel, Stricker, Königswieser, Wohlgemuth) ist bei uns nicht beobachtet worden. Bei den Verletzungen überwiegen die zerrissenen, unscharfen, unterminierten Wunden gegenüber den scharfrandigen glatten Verletzungen. Daß aber nicht nur schwere Verletzungen mit Gewebszertrümmerungen zu dieser Infektion Anlaß geben können, sondern auch kleinste Hautabschürfungen die Eintrittspforte bilden können, beweist uns Fall 18, bei dem nur multiple, geringfügige, oberflächliche Schürfungen an Armen und Beinen angegeben werden. Auch können unter Umständen Tetanusbazillen reaktionslos in eine Wunde einheilen, wie uns z. B. Fall 10, 17, 26 zeigt. Mann kann also aus dem Heilverlauf

welche sich bei ihrer Beschäftigung öfters solche kleine Wunden zuziehen, ohne daß sie sich darum bekümmern können oder einer Wunde und dem Aussehen der Absonderungen in keinem Falle die Anwesenheit von Tetanusbazillen erkennen. In den meisten Fällen handelt es sich um eiternde Wunden, also Mischinfektionen mit patogenen Eiter- und Fäulniserreger, die den Tetanusbazillen bei dem Überwinden der bakteriziden Kräfte des Organismus zu Hilfe kommen. Die Bedeutung einer solchen Mischinfektion geht aus den Angaben von Ghon und Roman hervor, welche häufig im Blut und Organen verschiedene andere Mikroorganismen und oft an den Tetanusleichen septische Veränderungen feststellen konnten.

In 21 Fällen sind die Stoffe, mit denen die Wunden verunreinigt waren, bekannt. Durchweg sind es solche, bei welchen nachgewiesenermaßen am häufigsten eine Infektion mit Tetanus beobachtet wurde. Die folgende Tabelle gibt über die vorgekommenen Verunreinigungen der Wunden genaueren Aufschluß.

| Verunreinigung | geh. | gest. | total |
|---|---|---|---|
| Gewehrladung | 1 | 4 | 5 |
| Holz | 2 | 2 | 4 |
| Erde | 4 | 8 | 12 |
| Unbekannt | 3 | 3 | 12 |

Es fällt auf, daß relativ häufig Verletzungen durch Schuß enstanden sind. Schon 1903 fanden Musehold, Loesener und Bischoff, als sie auf Veranlassung des königlichen preuß. Kriegsministeriums Untersuchungen in dieser Hinsicht vornahmen, daß im Fließpappepfropfen der Militärpatronen wie auch in den dazu verwendetem Rohstoff virulente Tetanusbazillen fast regelmäßig enthalten sind. Das gleiche Ergebnis zeigten auch die Untersuchungen von Georg Schmidt, die er über diese wichtige Frage auch für nichtmilitärische Verhältnisse in der hiesigen Chirurgischen Klinik auf Anordnung von Geheimrat Mikulicz ausführte. Bei den sechs Fällen (Fall 2, 14, 24, 28, 31, 33), von Tetanus, die bei uns nach Schußverletzung auftraten, handelt es sich fünfmal um Schrotschuß, viermal wurde ein Filzpfropf gefunden. Nur bei Fall 2 geht es nicht mit Sicherheit hervor, welcher Art der Schuß gewesen ist. Es heißt dort: Flintenschuß im rechten Unterarm. Auch dieses Geschoß wurde entfernt.

Die erste Behandlung der Wunden ließ oft sehr zu wünschen übrig. Von den 33 Fällen haben sich nur 15 in ärztliche Behandlung begeben, darunter suchten 9 sofort die Poliklinik auf. 8 Patienten behandelten sich selbst mit Hausmitteln und bei 6 wurde überhaupt keine Behandlung vorgenommen. Es waren dies relativ geringgradige Verletzungen, die keine Behandlung zu verlangen schienen, besonders weil es meist Leute betrifft,

denen ihre, durch körperliche Arbeit im Freien herabgesetzte Empfindlichkeit und die Unkenntnis der drohenden Infektionsgefahr über die scheinbar unbedeutende Verletzung hinweghilft. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt ein deutliches Bild über diese Verhältnisse.

| Behandlung | geh. | gest. | total |
|---|---|---|---|
| Arzt | 2 | 11 | 14 |
| eigene | 3 | 6 | 9 |
| keine | 4 | 2 | 6 |
| keine Notiz | 1 | 3 | 4 |

Von den sechs Fällen mit nichtbehandelten Wunden sind nur zwei an Tetanus gestorben, während von den 14 Kranken, bei denen sofort nach der Verletzung eine antiseptische Wundbehandlung durch den Arzt vorgenommen wurde, 11 ad exitum kamen. Dieses anscheinende Mißverhältnis ist aber so zu erklären, daß die vom Arzt bzw. Klinik behandelten Verletzungen fast durchweg ernsterer Natur waren als die von Pat. selbst oder die nicht behandelten. Die Therapie der auswärtigen Ärzte beschränkte sich, soweit man aus den Krankengeschichten ersehen kann, im Großen und Ganzen auf eine gründliche Asepsis. Nur einmal wurde eine Naht gelegt, die aber wieder entfernt wurde, da starke Schwellung am nächsten Tage eingetreten war. Die Zahl der nach vorausgegangener Klinikbehandlung an Tetanus erkrankten Verletzten ist verschwindend klein gegenüber dem großen Verletzungsmaterial, über welches die Klinik verfügt. Bei den 9 Patienten, die sich sofort in unsere Behandlung begaben, wurde einmal eine prophylaktische Injektion von Tetanus-Antitoxin gemacht. Trotzdem trat am zweiten Tage Tetanus auf. (Vgl. Fall 33).

Über die **Lokalisation** der Verletzung gibt folgende Zusammenstellung ein Bild.

| Ort der Verletzung | geh. | gest. | total |
|---|---|---|---|
| Kopf | 1 | 3 | 4 |
| Rumpf | 1 | 2 | 3 |
| untere Extrem. | 4 | 5 | 9 |
| obere Extrem. | 3 | 11 | 14 |
| keine | 2 | 1 | |

Der Stamm weist mit Ausnahme der 3 Fälle, bei denen Tetanus nach Abort auftrat, gar keine Verletzung auf. Im Vordergrund steht die obere Extremität, vor allem der am meisten einer Verunreinigung ausgesetzte Teil derselben, die Hand. Diese

unsere anamnestische Beobachtung stimmt mit den Angaben der Literatur durchaus überein.

Unser Material ist zu klein, um aus ihm ersehen zu können, ob die Jahreszeit und Witterung, sowohl was die Virulenz der Bakterien als auch die Empfindlichkeit der Verletzten für das Angehen einer Infektion anbetrifft, eine Bedeutung hat. Beobachtungen in dieser Hinsicht während des Weltkrieges berichten Larrey, Madelung, Kümmel, Czerny u. a. Tetanusrezidive (Gerwiener, Gussmann, Faust, Happel, Heichelheim) und die chronische Form des Wundstarrkrampfes (Teutschländer) bei der sich das Krankheitsbild in Monaten entwickelt und meist nur in Kieferklemme, Schlingbeschwerden und Nackensteifigkeit besteht, kamen uns nicht zu Gesicht.

Mit Bezug auf die Aetiologie mag erwähnt werden, daß unter den 15 Fällen, bei denen eine bakteriologische Untersuchung des Wundsekretes oder eines in der Wunde gefundenen Fremdkörpers sich verzeichnet findet, viermal Tetanusbazillen nachgewiesen wurden während 11 mal das Resultat ein negatives war. Die Untersuchungen wurden in der Weise durchgeführt, daß zunächst Ausstrichpräparate mikroskopisch untersucht wurden, ferner wurden Kulturen angelegt und endlich auch das Tierexperiment herangezogen.

Bei den 33 Fällen unseres Materials konnte die **Inkubationszeit** 29 mal mit hinreichender Sicherheit eruiert werden. Für 4 Fälle jedoch gelangt diese Feststellung mangels anamnestischer Anhaltspunkte nicht. Eine Zusammenstellung der Fälle in Bezug auf ihre Inkubationszeit zeigt folgende Tabelle:

| Inkubationszeit | | Zahl der Fälle | geh. | gest. | Mortalität | Krankheitsdauer geh. | gest. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Woche | 2 Tage | 1 | | | | | |
| | 3 „ | 2 | 1 | 1 | | 37 Tg. | 3 Tg. |
| | 4 „ | 1 | | 1 | | | 5 „ |
| | 5 „ | 1 | | 1 | 80% | | 1 „ |
| | 6 „ | 4 | | 4 | | | 9, 6, 2, 3 |
| | 7 „ | 1 | | 1 | | | 1 Tg. |
| 2. Woche | 8 „ | 6 | 1 | 5 | | 29 Tg. | 2, 2, 5, 1, 7 |
| | 9 „ | 3 | 2 | 1 | | 43, 56 | 3 Tg. |
| | 10 „ | 3 | 1 | 2 | | | 15, 10 |
| | 11 „ | 1 | | 1 | 60% | | 6 Tg. |
| | 12 „ | | | | | | |
| | 13 „ | 1 | 1 | | | 27 Tg. | |
| | 14 „ | 1 | 1 | | | 15 „ | |
| | 15 „ | 1 | | 1 | | | 19 Tg. |
| | 16 „ | 1 | | 1 | | | 4 „ |
| | 17 „ | 1 | | 1 | | | 4 „ |
| | 18 „ | 1 | 1 | | | 42 Tg. | |
| | ? „ | 4 | 2 | 2 | | 20, 34 | 2, 22 „ |

Die Ansicht, daß der Tetanus sich am häufigsten in der ersten und zweiten Woche nach der Verletzung einzustellen pflegt, fand auch bei uns ihre Bestätigung. Was den Einfluß der Länge der Inkubationsdauer auf die Sterblichkeit anlangt, so haben wir für die Fälle der ersten Woche 80 %, für diejenigen der zweiten Woche 60 % Mortalität. In der Inkubationstabelle finden sich gleichzeitig Eintragungen über die Krankheitsdauer. Daraus geht hervor, daß bei kurzer Inkubation auch die Krankheit in fast allen Fällen rasch verläuft und meistens tödlich endet. Mit Zunahme der Inkubationszeit nimmt auch die Krankheitsdauer zu, unter den letzteren werden die kurzen und meist tödlich verlaufenden Fälle immer seltener. Die Krankheitsdauer der geheilten Fälle beträgt bei uns im Durchschnitt 33,3 Tage. Der unterste währt 15 Tage, der oberste 56 Tage. Auch bei uns bestätigt sich also der Satz von Rose: „Je später der Starrkrampf auftritt, desto milder verläuft er und desto größer sind die Aussichten für die Heilung". Diese allgemein anerkannte Regel darf jedoch nur für den Durchschnitt als Gesetz angenommen werden, denn es finden sich oft auch Fälle mit einer kurzen Inkubationsdauer, die verhältnismäßig leicht verlaufen und in Heilung übergehen und andererseits wieder solche, die trotz relativ langer Inkubationszeit schwer verlaufen und in wenigen Tagen zu Tode führen. So wurde z. B. auch bei uns ein Fall (Nr. 10) beobachtet, der trotz einer nur dreitägigen Inkubation in Heilung ausging, während 3 Fälle (3, 13, 29) mit 15, 16 und 17tägiger Inkubation in relativ kurzer Zeit tödlich endeten. Ein Beweis dafür, daß die Schwere und Dauer der Krankheit nicht nur von ihrem zeitlichen Einsetzen, sondern auch von der Intensität der Giftproduktion abhängig ist. Auch muß eingestanden werden, daß man bei der Bestimmung der Inkubationszeit öfter Irrtümer begeht als man annehmen möchte. Denn man kann doch nie mit absoluter Sicherheit feststellen, in welchem Zeitpunkt die Giftproduktion eingesetzt hat. Im allgemeinen identifiziert man den Zeitpunkt der Infektion mit denjenigen der erlittenen Verletzung.

Die Prognose scheint neben den eben angeführten Erwähnungen auch dadurch bedingt zu sein, daß der Prozeß bei der individuellen Auswahl der einzelnen Muskelgruppen solche befällt, die von lebenswichtiger Bedeutung sind. (Atmungs-, Kehlkopf-, Schluckmuskulatur). Eine, wenn auch anfänglich leichte Beteiligung des Diaphragmas, der Pharyngsmuskulator und der Glottis verschlechtert die Prognose mehr als die Intensität der Krämpfe, die für den ersten Augenblick eine schwere Krankheitsform vortäuschen kann. Es erscheint daher praktisch, die einzelnen Fälle zunächst erst mal klinisch genau zu präzisieren, ehe man sich über die angewandte Therapie und ihren Wert äußern will. Ich schließe mich hierbei der Forderung Pribrams an, der in einem Aufsatz sagt: Man kann den Wert einer Therapie beim Tetanus nicht an einer Statistik ablesen, die verschiedenes Material, zudem in den meisten Fällen von nicht allzugroßem Umfang umfaßt, sondern vieleher aus dem klinisch genau präzisiertem

Einzelfall ermessen. Ich will nun ähnlich wie Pribram zwecks Übersichtlichkeit die Tetanusfälle nach ihren Symptomenkomplexen in zwei große Gruppen einteilen:

| Fälle | geh. | gest. | total |
|---|---|---|---|
| I ohne Zwerchfellglottiskrämpfen | | | |
| a) mit einer Trismus und Opisthotonus | 3 | | 3 |
| b) mit Trismus, Opisthotonus und priph. Krämpfen | 4 | 1 | 5 |
| c) auch mit Pharynxkrämpfen | 2 | 1 | 3 |
| II mit Zwerchfell-Glottiskrämpfen | 1 | 21 | 22 |

Ein näheres Eingehen auf die Symptomatologie erübrigt sich, da diese bereits von vielen Seiten ausführlich beschrieben wurde und etwas Neues in den Symptomen bei unseren Kranken nicht zu finden war. Nur einige Fälle mit besonderen Formen des Tetanus, die von der sonstigen Form der in den Lehrbüchern geschilderten Norm etwas abweichen, möchte ich kurz erwähnen.

Zunächst Fälle, bei denen tonische Krämpfe, ein so häufiges Symptom beim Tetanus, fehlen. Rose hat diese Form als Tetanus incompletus bezeichnet. Bei Fall 1 haben wir nach 8tägiger Inkubation nur Trismus und Opisthotonus. Am 29. Tage geheilt entlassen. Auch bei Fall 2 besteht nur Trismus. (14 Tage Inkubation, nach 11 Tagen geheilt entlassen.) Desgleichen zeigt auch Fall 3 nur Trismus Opisthotonus und Starre der Extremitäten. Krämpfe sind bei allen drei Erkrankten nicht aufgetreten. Aus einer Vergleichung dieser drei Fälle geht hervor, daß sich auch hier der Trismus durch sein konstantes Auftreten auszeichnet. Die Prognose dieser Abortivformen scheint eine absolut gute zu sein, denn die beiden ersten Fälle zeichneten sich durch ihre geringe Erkrankung aus und konnten beide nach relativ kurzer Zeit — 11 bzw. 29 Tagen — geheilt entlassen werden. Nur der dritte Fall endete tödlich, aber sicherlich nicht infolge der Tetanuserkrankung, sondern durch die Schwere der allgemeinen Infektion.

Der übliche Ausbreitungsmodus des Tetanus beim Menschen — auch nach Verletzung von Extremitäten — ist der descendierende. Aber schon Ärzte der älteren Zeit (Larrey, Dypuytren, Mathieu) haben darauf hingewiesen, daß ihren Beobachtungen zu Folge der Starrkrampf an Ort und Stelle der Infektion, wie er so häufig bei Tieren vorkommt, bei Menschen ebenfalls anzutreffen ist. Die in der Literatur der letzten drei Dezennien niedergelegten Fälle von lokalem Tetanus haben deren Beobachtungen bestätigt, im Gegensatz zu Rose, der sowohl den lokalen Tetanus leugnet, als auch die Tatsache der primären Lokalerscheinungen in Form von örtlich begrenzter Muskelstarre

und Muskelzuckungen am Sitze der Infektion. In unserem Material findet sich ein Fall, der im Hinblick auf die Entwickelung des Krankheitsbildes in das Gebiet des Tetanus ascendens gehört, wie aus folgender Krankengeschichte hervorgeht. (Nr. 31) G. M. 52 jähriger Strommeister. Inkubation 6 Tage nach Schrotschuß in die rechte Hand am 19. 4. 13. Seit 25. 4. in $^1/_2$ bis $^3/_4$ stündlichen Intervallen sehr schmerzhafte Krampfzustände der rechten Hand, bei denen die Hand und Finger gebeugt werden und der Daumenballen sich schmerzhaft kontrahiert. 26. 4. Aufnahme: Rechte Hand ist flektiert, die Finger in End- und Mittelglieder stark gebeugt, zeitweilig starke, sehr schmerzhafte Kontraktionen der Beuger am Vorderarm mit Flektion der Hand. Dabei schreit Patient laut auf. Kein Trismus, kein Opisthotonus. Behandlung: In Äternarkose Incision der schmierig belegten Wunde in der Vola manus. Entfernung des Pfropfes. Sorgfältige Reinigung und reichlich $H_2O_2$-Spülung. Tamponade. Anschließend werden in der Achselhöhle die Nervenstämme wie zur typischen Unterbindung der Art. axillar. freigelegt. Endoneurale Injektion von Serum in alle Nervenstämme, die spindelig aufquellen. Da nicht alles intraneural injeziert werden kann, 40 ccm Serum in Pect. major. Alles in allem 100 A. E. 27. 4. Mehrere Stunden keine Anfälle, dann aber wieder alle $^3/_4$ Stunden. 100 A. E. intramuskulär und reichlich Morphium. Am 28. 4. alle $2^1/_2$ Stunden Anfälle, bei denen die Hand ulnarwärts gezogen wird. Beginnender Trismus. 100 A. E. intram. 29. 4. Sehr oft und sehr schmerzhafte Schlingbeschwerden. Trismus deutlicher. 1. 5. Beine beginnen starr zu werden. Wadenkrämpfe. Temperaturanstieg, Anfälle der Hand häufiger. Cyanose. Sensorium getrübt. Nachmittags heftiger Krampfanfall mit Cyanose und Collaps. Kampfer, Sauerstoff, 2. Anfall mit Exitus. Dieser Fall ist insofern noch interessant, als hier die endoneurale Methode der Serumapplikation, die bei der lokalen Ausbreitung der Symptome indiciert war, angewendet wurde, allerdings ohne Erfolg.

Tetanus mit ausgeprägtem Hervortreten der örtlichen Symptome zeigen uns außerdem noch Fall 6, 10, 17, 24 und 30. Die näheren Krankengeschichten finden sich im anderen Zusammenhang. Nur Fall 30 möchte ich an dieser Stelle näher erwähnen, denn er bietet in Bezug auf die Entwickelung des tetanischen Prozesses einiges Interessante. K. J. 26 jährige Fabrikarbeiterin, kam am 3. 11. 27 aus Unvorsichtigkeit in das Kammrad einer Knochenmühle. Linke Hand wurde im Radiocarpalgelenk abgerissen. Sofort Überführung in die Klinik. Typische Versorgung der stark verunreinigten Wunde in Chloroformnarkose: Säuberung, Haut- und Sehnenfetzen werden abgetragen, die abgelösten Knochenstücke entfernt. Jodoformgazetamponade. Patient hat die folgenden Tage starke Schmerzen. Ist immer sehr unruhig. 6. 11. klagt über Reißen im linken Arm. 9. 11. Unruhe, ängstlicher Gesichtsausdruck, Schlingbeschwerden, ton. Masseterenkrampf. 10. 11. Trismus. Krampfanfälle der linken

Arm- und linken Halsmuskulatur, die sich nach 2 Stunden auch auf die linke Unterextremität erstrecken. Abends auch Starre des linken Beines. Rechte Körperhälfte vollständig frei. Ernährung durch Sonde, die durch die Nase geführt wird. 11. 11. Jetzt auch Starre des rechten Armes, wenn auch nicht so ausgeprägt wie links. Krampfanfälle bei denen nur die linke Körperhälfte beteiligt ist, greifen auf die Atemmuskulatur über, wiederholt starke Cyanose, plötzlich Exitus im Anfall durch Zwerchfellkrampf.

Dieser Fall ist recht ein Beweis, für die Richtigkeit der experimentellen Untersuchungen von C. Brunner, Goldscheider, C. Termin, Meyer und Ransom. Nach der Ansicht dieser Autoren gelangt das Gift die Nervenbahnen des betreffenden Wundgebietes entlang zu den motorischen Ganglienzellen des entsprechenden Rückenmarkabschnittes, der durch die Toxinbindung in einen Zustand gesteigerter Erregbarkeit versetzt wird. Die Folge davon ist die Auslösung der tetanischen Spasmen in der jenem zuerst ergriffenen Rückenmarkssegment koordinierten Muskelgruppe. Nimmt man für unseren Fall eine vorwiegend neurogenspinale Verbreitung des Toxins an, so ist der Weg derart, daß es von der Wunde der linken Hand die Nervenbahn entlang zu den linken Vorderhornzellen des der linken Armmuskulatur entsprechenden Rückenmarkssegmentes wandert. Von dort aus erfolgt zunächst ein geringes Aufsteigen des Giftes zu den linken motorischen Vorderhornzellen des nächst höher gelegenen Segmentes — den motorischen Zonen der linken Halsmuskulatur — um dann nach 2 Stunden in die linken motorischen Zonen der tiefer gelegenen Rückenmarkabschnitte abzusteigen. Die Tatsache, daß kurz vor dem Exitus auch die rechte Seite von den tetanischen Erscheinungen, wenn auch nicht in so starker Weise wie die linke ergriffen ist, kann man vielleicht so erklären, daß bei der Schwere der Verletzung eine so große Giftmenge resorbiert wurde, daß dieses neben der Nervenbahn auch auf dem Blutwege oder den Lymphbahnen (Gumprecht) fortgeleitet wurde. Es geht also aus diesen eben angeführten Krankengeschichten hervor, daß der Rose'sche Satz: „Die Starre verbreitet sich symetrisch und auf beide Seiten gleich stark abwärts" in dieser knappen Form nicht zu Recht besteht.

Bei den vier Fällen, bei denen der Wundstarrkrampf nach Verletzungen im Bereiche der 12 Hirnnerven auftrat, zeigte sich zweimal der Tetanus facialis Rose, sive paralyticus Klemm. Zunächst ein Fall, den man wohl als Übergangsform vom lokalen Tetanus zur descendierenden Form bezeichnen kann, denn am 4. Krankheitstage traten allerdings nur für kurze Zeit leichte Kontrakturen der rechten Arm- und Halsmuskulatur auf.

(Nr. 4). H. E. 12jähriger Häuslerssohn. Ende Oktober 1903 wurde er von einem Mitschüler mit einem Birkenrutenbesen an der rechten Wange verletzt. Keine Arztbehandlung. Mutter verband ihm selbst mit Leinsamenumschlägen. Wunde eiterte, heilte zu, brach aber wieder auf. Ende November wurde ein

Arzt zugezogen. Seit dem 4. 12. kann der Mund nicht mehr geöffnet werden und bei der leisesten Berührung entsteht krampfhafte Zusammenziehung des Mundes. 8. 12. Klinikaufnahme. Schwellung der rechten Wange. Auf derselben eine erbsengroße Öffnung, aus der Eiter hervorquillt. Typische Facialislähmung rechts. Eine zeitlang r. Hals- und Armmuskulatur in leichter Kontraktion. Reflexe gesteigert. Organe o. B. Therapie: Excision des Narbengewebes und Excochleation der Wunde in Narkose. Jodoformgasetamponade 100 A. E. intramuskulär. 9. 12. Krämpfe etwas stärker 100 A. E. intram. 10. 12. Status idem 100 A. E. intram. 11. 12. 100 A. E. intram. Krämpfe seltener. 12. 12. geringe Besserung. 13. 12. Lähmungserscheinungen des N. fac. lassen nach. 15. 12. 100 A. E. intram. Serumexanthem an den Injektionsstellen. 19. 12. elektrische Prüfung des Facialis mit galv. Strom: Bei Milliamp noch Zuckungen des lk. unteren Facialis. Der rechte untere erst bei 20 Milliamp. Mittlerer Facialis links: Bei 2 Milliamp., rechts bei 8. Also deutliche herabgesetzte Erregbarkeit des rechten Facialis. Die faradische Untersuchung gibt keinen Unterschied zwischen links und rechts. 27. 12. An den Injektionsstellen kein Serumexanthem mehr. 28. 12. Auftreten eines über den ganzen Körper verbreiteten, stark juckenden leicht erhabenen, stellenweise serpigenösen Exanthems. 29. 12. Exanthem stärker. Schwellung der rechten Wange. Keine Krämpfe mehr. 30. 12. Temp. Steig., submaxillare Lymphdrüsenschwellung, keine Kieferklemme mehr, kann alles essen. 31. 12. Schmerzen in Kniegelenken, Temp. 39,8, 3 mal 0,5 Acid. salicylic. 1. 1. 04 kein urticarielles Excanthem mehr. Schmerzen auch im Handgelenk. 5 mal 0,5 Acid. sal. 2. 1. Schmerzen im Fußgelenk. 10 mal 0,5 Acid. sal. und Ichtiolverband der Gelenke. 3. 1. starker Schweißausbruch. Temp. Abfall. Keine Gelenkschmerzen mehr 7. 1. Patient steht auf. 15. 1. geheilt entlassen. Facialis o. B. Hyg. Untersuchung: Zwei mit dem Eiter geimpfte Mäuse sind im typischen Streckkrampf gestorben, die eine nach 36, die andere nach 48 Stunden.

Ähnlich ist auch der zweite Fall von Kopftetanus. **Nr. 11 M. K.** 38 jähr. Frau. Inkubation und Aetiologie unbekannt. Seit längerer Zeit kariöse Zähne. 5 Tage vor Einlieferung bemerkte Pat. krampfartiges Ziehen in der Gesichtsmuskulatur, das immer häufiger auftrat. Besonders heftige Krampfanfälle beim Versuch zu essen und den Mund zu öffnen. Seit den letzten zwei Tagen hängt die r. Gesichtsseite schlaff herab und das rechte Auge ging nicht mehr zu öffnen und zu schließen. Bef. am 3. 8. 23: Facialislähmung rechts. Genaue Untersuchung sehr erschwert, da bei jeder leisesten Berührung heftige Krampfanfälle mit Opisthotonus auftreten, desgleichen auch bei Belichtung mit der Taschenlampe. Stomatitis mit starkem Foetor. Zahnsystem sehr defekt soweit der Trismus eine Besichtigung gestattet. Am Oberkiefer ein Schneidezahn kariös zerfallen. Brettharte Bauchdecken. Reflexe sehr lebhaft. Bei Auslösung derselben Opisthotonus. Dieser besteht seit Nachmittag dauernd, auch treten die Anfälle

häufiger und stärker auf. Behandlung: 100 A. E. lumbal 200 A. E. intram. Morphium Chloralhydrat. 4. 8. geringe Besserung 100 A. E. subkut. 5. 8. 100 A. E. lumbal, 200 A. E. intramuskulaer. Flüssige Kost möglich. 6. 8. Stat. id. 200 A. E. intramuskulaer. 7. 8. Rechtsseitig haben die Krämpfe des Masseters nachgelassen, links zugenommen. 60 ccm 1%ige Novikainlösung im lk. Masseter. Guter Erfolg. 8. 8. Besserung. 100 A. E. intram. Spannungsgefühl in beiden Masset. 10. 8. je 20 ccm 1%tige Nov. in link. u. recht. Masseter. Trismus geringer, Schlucken erleichtert. 11. 8. Schlundmuskulatur immer noch im Krampfzustand. 100 A. E. intram. 13. 8. Anfälle häufiger, Schluckbeschwerden verstärkt. 100 A. E. intram. 14. 8. Trismus weiter stark, 15 ccm 2%ige Nov. in jeden Masseter. 16. 8. Besserung 100 A. E. intram. 18. 8. 20 ccm 2%ige Nov. in jeden Masseter. 100 A. E. subkut. 20. 8. Befinden wesentlich gebessert. 21. 8. Gutes Allgemeinbefinden 100 A. E. subkut. 22. 8. im Aetherrausch werden eine Anzahl im Oberkiefer steckender Wurzelreste und Stümpfe kariöser Zähne entfernt. Im rechten Oberkiefer vorn eine vereiterte Alveole. 25. 8. wieder öfters kleine Krampfanfälle und krampfartiges Ziehen in Kau- und Schlundmuskulatur und in rechten unteren Extremit. 100 A. E. subkut. 26. 8. alle Krampferscheinungen geschwunden. Pat. ist außer Bett, kann alles essen. 28. 8. Allgemeinbefinden sehr gut. 31. 8. 60 A. E. subkut. Geheilt entlassen. Hygien. Untersuchung der entfernten Zahnreste fiel negativ aus.

Folgender Fall bietet das Bild des Roseschen Kopftetanus mit Allgemeinerscheinungen.

**Nr. 32 M. H.** 58jährige Landarbeiterin 1915 wegen einer Geschwulst am linken Ohr operiert. 1916 und 1918 Recidivoperation. Seit Januar 1919 Tumor vor dem linken Ohr, der rapide wächst, ulceriert und von Patientin selbst mit weißen Leinen verbunden wird. 21. 5. 1919 akute Kieferklemme. Gesicht wurde schief. 24. 5. Aufnahme-Bef.: Gänseeigroßer ulcerierter auf Unterlage fest verwachsener Tumor. Absolute Kieferklemme. Linksseitige Facialislähmung. Probeexision: Praeaurikulares Drüsencarcinom nach operiertem primären Ohrmuschelmelanom. 26. 5. Krampfanfälle mit Schmerzen, besonders im Rücken. Risus sardon. Krampf beim Schlucken. 100 A. E. intram. 27. 5. Extremitätenkrampf, brettharte Bauchdecken, Krampf beim Trinken. Deutlicher Opisthotonus. 30. 5. Stat. id. bis 10. 6. Allgemeinbefinden verschlechtert. Vermehrte Krampfanfälle. Angehaltener Stuhl. 12. 6. Befinden sehr elend. Puls weich, klein, arrhyt. Kampfer Coffein. Nach heftigem Krampfanfall unter Collapserscheinungen Exitus. Hyg. Untersuchung: Kultur- und Tierversuch positiv.

Fall 15 u. 20, deren Krankenberichte in der allgemeinen Zusammenstellung am Schluß der Arbeit folgen, beweisen uns, daß nicht bei jeder Kopfverletzung der Tetanus auch stets als Rosescher Kopftetanus auftritt. Obwohl bei beiden die Eingangspforte für

die Bazillen im Bereich der 12 Hirnnerven liegt, hatten wir trotzdem das Bild eines allgemeinen Tetanus ohne besondere Lokalerscheinungen.

Die **Therapie,** welche bei unseren Fällen zur Anwendung kam, wechselte naturgemäß entsprechend der im Laufe der Jahre zur Geltung gelangenden Anschauungen. Im Vordergrund steht begreiflicherweise die Wundprophylaxe, d. h. die möglichst ausgiebige und exakte aseptische und antiseptische Wundbehandlung. Diese wurde nach den allgemeinen herrschenden Grundsätzen durchgeführt: Mechanische Reinigung und gründliche Desinfektion. Zerfetzte nekrotische Haut-, Sehnen-, Knochen- und Muskelpartien wurden radikal abgetragen, Taschen wurden gespalten und eventuell durch breite Incision jede Retention zu verhindern gesucht. Die Wundnaht wurde prinzipiell unterlassen; es wurde gut für Drainage gesorgt und die Wunde durch Tamponade — meist Jodoformgaze — offen gehalten. Auch wurde viel mit $H_2 O_2$ gespült und sehr oft Jodtinktur angewendet, deren beinahe spezifische Wirkung auf Tetanusbazillen — den Tierärzten schon lange bekannt — durch Untersuchungen von Brunner, Haberlin, v. Behring dargelegt wurde. Verstümmelnde Operationen zum Zwecke der Elimination des Infektionsherdes wurde bei uns nicht vorgenommen. Geht doch aus der Literatur eindeutig hervor, daß Fälle, bei denen die kombinierte konservative Behandlung keinen Erfolg zeitigt, auch durch Amputation nicht mehr zu retten sind. Nur bei einem Fall wurde allerdings nur aus chirurgischer Indikation eine Beinamputation ausgeführt. Ausgehend von der Erwähnung, daß der schlechteste Nährboden für die Bazillen und Sporen das frischblutende Gewebe ist, wurde die Methode mit Anwendung von Paquelin und stärkeren Antiseptica nicht geübt. Nach der Wundbehandlung trat die symptomatische Behandlung in ihre Rechte. Auf diese wurde immer großer Wert gelegt, vermehrt doch jeder Tag, über den man den Patienten hinwegbringt, die Aussicht auf Heilung. Die Kranken wurden in ein ruhiges Einzelzimmer gelegt und erhielten eine zuverlässige, erfahrene Schwester als Sitzwache. Jeder akustische und optische Reiz wird nach Möglichkeit ausgeschaltet. Reichliche kräftige Ernährung, soweit möglich in flüssiger Form per os, sonst rektal, subkutane und intravenöse Infusionen (Salzlösung und Traubenzucker) sollen der Erschöpfung und Erhungerung vorbeugen. Bei durch Trismus stark verminderter Nahrungsaufnahme versuchte man die Sondenernährung. Gelang es nicht den Trismus zu überwinden, um den Magenschlauch in die Mundhöhle einzuführen, so benutzte man für die Passage eine etwa vorhadene Zahnlücke oder den Zugang per nares. Bei drei Fällen wurde der Trismus durch die von E. Meyer und Weiler 1916 angegebene Novocaininjektionen in die Masseteren bekämpft. Nur einmal sahen wir keine wesentliche Besserung, während zweimal der Erfolg ein guter war: Der Mund konnte geöffnet werden, Nahrung wurde aufgenommen und Mundpflege war möglich. Diese Methode stellt eine wertvolle Bereicherung der sympto-

matischen Therapie dar. Wo bei starken Stößen Dyspnoe vorhanden war, verwandte man Sauerstoffinhalation unterstützt durch künstliche Atmung. Operative Eingriffe aus dieser Indikation wurden zweimal vorgenommen und zwar zwei Tracheotomien. Obwohl alles zur Operation schon bereit gestanden hatte und diese selbst innerhalb weniger Minuten ausgeführt war, kamen doch beide durch Hinzutreten von Zwerchfellkrämpfen ad exitum. Bei Collapszuständen kamen die üblichen Analeptika nach den Regeln der inneren Medizin zur Anwendung. Zur Vermeidung von Bronchitiden und Pneumonien, die die Prognose des Einzelfalles nicht weniger trüben als die Herzaffektionen, wurde als Prophylaktikum oft Transpulmin und Oleum camphoratum Inf. Ipecac. u. a. gereicht. Erschwerte Miktion und Obstipation fanden entsprechende Behandlung. Um die Reflexübererregbarkeit herabzusetzen, wurden narkotische Mittel verabfolgt und zwar in ziemlich hohen Dosen aus dem Prinzip heraus, den Patienten möglichst im Halbschlaf zu halten. Unter den angewandten Mitteln stehen auch bei uns Chloralhydrat und Morphium an erster Stelle. In den meisten Fällen wurden diese beiden Mittel abwechselnd gegeben, weil so weniger rasch eine Gewöhnung eintreten kann. Bei der Dosierung richtete man sich ganz nach der Schwere des einzelnen Falles, denn so wertvoll die Anwendung des Halbschlafes für die Schonung der Herzkraft ist, so gefahrbringend kann sie für die Lunge werden. Sicherlich liegt, wie Huber sagt, in diesem Abstimmen der Narkose und im Auffinden des richtigen Mittelweges die besondere Kunst und der Schlüssel für die Erfolge der Tetanusbehandlung.

5 mal wurde Magnesiumsulfat gegeben. Diese Therapie wurde von Meltzer und Auer experimentell begründet und von Kocher 1912 in Deutschland bekannt gemacht. Letzterer hat eine technisch vollkommene Anwendungsweise dieses Mittels ausgearbeitet und betont, daß das Mg. sulf. nicht nur krampflösend wirkt, sondern auch eine geradezu spezifische Wirkung entfalten soll. Die lumbale Applikation wurde bei uns nicht geübt, ebenso auch nicht die intravenöse Infusion, die nach Straub besonders rasch wirken soll. Einmal wurde Mag. sulf. intramuskular gegeben. Der Ausgang dieses Falles ist unbekannt, da das 11 jährige Kind am nächsten Tage von den Eltern gegen ärztlichen Rat aus der Klinik genommen wurde. Subkutan wurde 2 mal das Magnesiumsulfat angewendet. Bei dem einen Fall trat der Tod am 14. Krankheitstage infolge einer Bronchopneumonie ein. Bei dem anderen wurde gleichzeitig mit Serum, reichlich Chloralhydrat und Morphium und anderen Narcotica behandelt, sodaß man nicht ersehen kann, inwieweit das Magnesiumsulfat zur Heilung beigetragen hat. Bei Fall 12 wurde Mag. sulf. rectal appliziert. Wir sahen auch hier wie in den übrigen mit Magnesiumsulfat behandelten Fällen eine vorübergehende krampflösende sedative Wirkung, die tonischen und klonischen Zuckungen ließen in ihrer Intensität nach, traten aber immer wieder neu auf. Die Zahl der Fälle ist zu klein, um sich

ein näheres Urteil über diese Magnesiumsulfattherapie zu gestatten. In einem Falle wurde die subkutane Karbolsäureinjektion nach Bacelli angewendet. Diese Methode stützt sich auf die Laboratoriumsversuche, durch die 1890 Tizzoni und Cantini zeigen konnten, daß das Carbol in vitro die Toxizität des Tetanusgiftes vernichtet. Auch bewiesen 1891 Kitasato und 1895 Tissoni und Babes, daß eine 5%ige Karbollösung innerhalb 30 Minuten die Kulturen des Nicolaierschen Bazillis steril machten. Endlich gelang es Babes Tiere gegen Tetanus mittels Seruminjektion von anderen Tieren, welche gegen diese Krankheit durch Carbol refraktär gemacht worden waren, zu immunisieren. Bei dem bei uns mit Karbolsäure behandelten Falle richteten wir uns genau nach den Vorschriften, die Bacelli in der B. kl. W. 1911 Nr. 23, S. 1021 angegeben hat. Einen wesentlichen Erfolg dieser Therapie sahen wir nicht, wohl aber muß festgestellt werden, daß schon am ersten Behandlungstage Albuminurie auftrat. Ob die Karbolsäure die Ursache war oder nicht, wollen wir dahingestellt sein lassen.

Zu dieser Therapie trat nun noch die Behandlung mit Heilserum.

Zunächst einiges zur **Präventivinjektion.** Mit seltener Eindeutigkeit hat der Weltkrieg neben der Wichtigkeit einer frühzeitigen richtigen Wundversorgung den Wert der Schutzimpfung gezeigt und so die von Behring und Kitasato 1890 gemachten Versuche an Tieren, diese durch Serum gegen später eingespritztes Tetanustoxin zu imunisieren, in Form eines Massenexperimentes am Menschen bestätigt. (Vgl. die großen Kriegsstatistiken der einzelnen Länder: Bérard, Commins, Rychlik, Stricker, Sonntag, Madelung, Kümmel). Bei den hier angeführten Fällen wurden nur einmal eine prophylaktische Antitoxininjektion vorgenommen (Nr. 33). Allerdings nicht mit dem gewünschten Erfolge. Das Serum wurde innerhalb 30 Stunden nach der Verletzung gespritzt und zwar in der üblichen prophilaktischen Dosierung von 20 A. E. subkutan. Die ersten tetanischen Erscheinungen traten 5 Tage nach der Injektion auf. Nach den Untersuchungen von Aschoff und Robertson zwecks Feststellung, wie lange das Tetanusantitoxin bei den prophylaktisch gespritzten Verwundeten nachweisbar ist, sollte eigentlich der absolute Schutz einer prophylaktischen Antitoxininjektion mindestens 6—7 Tage dauern. Man kann in unserem Falle nur annehmen, daß es sich um eine außerordentlich schwere Infektion gehandelt hat und daß derartig große Giftmengen vom Körper aufgenommen wurden, die das Antitoxin zu neutralisieren nicht imstande war. Auch kann nach Aschoff und Robertson eine besonders individuelle Empfindlichkeit gegen das Tetanusgift bestanden oder eine erhöhte Fähigkeit der Zerstörung des Antitoxins vorgelegen haben. Letzteres kann z. B. dann auftreten, wenn vor dieser Präventivimpfung früher schon einmal eine Serumeinverleibung stattgefunden hat, sodaß die Wirkung entweder nur sehr kurz dauert oder auch völlig nutzlos gewesen ist. Es tritt nämlich

nach Behring nach der Erstinjektion des antitoxischen Proteins der sogen. anaphylaktische Zustand ein, in welchem der fermentative Abbau bei der Reinjektion der gleichen Serumart stark beschleunigt wird. Obwohl die prophylaktische Seruminjektion einen so eindrucksvollen Erfolg im Weltkriege zeigte, ist doch die Präventivinjektion kein sicheres Mittel gegen Auftreten von Tetanus. Diemel sah z. B. Tetanus trotz angeblich 2maliger, Vinon sogar trotz dreimaliger Präventivinjektion. Auch andere Autoren berichten über Versager bei der prophylaktischen Serumeinspritzung. Suter, Gußmann, Carglietto, Francini, Hahn, Remmertz, Hoche, Landow u. a. mehr. Wenn wir auch in dem Fall, der prophylaktisch mit Serum rechtzeitig gespritzt worden war, keinen Erfolg der Präventivinjektionen sahen und auch aus der Literatur hervorgeht, daß die prophylaktische Impfung keinen unbedingten Schutz gegen den Tetanus bietet und auch nicht immer einen leichten Krankheitsverlauf zu gewährleisten vermag, sollte man dennoch nicht unterlassen, bei allen verdächtigen Wunden, die mit Erde oder Straßenschmutz mittel- oder unmittelbar in Berührung gekommen sind, neben der entsprechenden Wundversorgung eine vorbeugende Tetanusserumeinspritzung vorzunehmen. Krecke sagt: Eine Unterlassung der vorbeugenden Antitoxininjektion kann den Arzt zumindestens die Anklage wegen Fahrlässigkeit zuziehen.

In fast allen Fällen wurde das Antitoxin als kurativ es Mittel bei der Behandlung des Tetanus angewendet. Nur in zwei Krankengeschichten wird das Serum nicht erwähnt. Die Art der Applikation geschah in üblicher Weise auf vier Wegen: Subkutan, intramuskular, intravenös und subdural oder richtiger subarachnoidal durch die Quinckesche Lumbalpunktion. Die intracerebrale Applikation, wie sie Roux und Borrel im Institut Pasteur in Paris das erste Mal im Tierversuch probierte, wurde nicht ausgeführt. Die Erfolge dieser Methode waren sehr gering und die Gefährlichkeit dieser Behandlung wurde auch durch die Modifizierung durch Kocher, der das Antitoxin in die Seitenventrikel des Gehirns einspritzte, nicht beseitigt. Auch die von Heddeaeus empfohlene interarterielle Injektion, die er von der Überlegung ausgehend, daß die Vergiftung hauptsächlich cerebraler Lokalisation ist, zwecks Erreichung höherer Konzentration für indiciert hielt, hat bei uns keine Anwendung gefunden. Dagegen wurde die intraneurale Injektionsweise zweimal angewendet.

Bekanntlich entdeckten die Pharmokologen Hans H. Meyer und Ransom s. Zt. bei ihrem Studium in Marburg, daß das Toxin fast ausschließlich im Nerven zum Zentralnervensystem wandert. Versuchstiere wurden durch Injektion von Serum in dem zentral erreichbaren Abschnitt der Nervenstämme gerettet. Diese wichtige Entdeckung ist zum ersten Mal auf Veranlassung von Hans H. Meyer an dem an Tetanus erkrankten Labordiener des Behringschen Instituts angewendet worden und zwar mit Erfolg. Der Fall ist von Küster, der die Injektion vornahm, veröffentlicht worden. Küster hat später (1907) diese Behandlung

an einem Patienten wiederholt, wo am 13. Tage nach einer Knieeläsion Tetanus auftrat. Dieser Patient erholte sich ebenfalls. Auch Clairmont benutzte diese Methode mit Erfolg. Ebenso Kempf, A. W. Meyer, Magula. Sawamura hat 1909 aus der Literatur 12 Fälle zusammengestellt, auch Rogers hat 7 Fälle gesammelt, von denen sich 4 erholten. Bei uns wurde, wie erwähnt, zweimal die endoneurale Injektion vorgenommen. Beide Male ohne Erfolg. (Fall 30, 31). Es waren dies Fälle, bei denen deutliche lokale Erscheinungen vorausgingen, bevor Trismus und Opisthotonus auftraten.

Alle übrigen Fälle wurden in der oben schon erwähnten Applikationsform mit Serum behandelt. Als Ort der Applikation wurde bei den subkutanen und intramuskularen Injektionen mit Vorliebe die Umspritzung der Eintrittspforte der Injektion gewählt. Hinsichtlich des Zeitpunktes der Injektion richteten wir uns nach Möglichkeit nach der Behringschen Forderung. Auch hinsichtlich der Menge des zu verabreichenden Serums folgten wir, soweit möglich, der Vorschrift Behrings. Bezugnehmend auf die Tabelle auf S. 14 soll gesagt werden, daß die Fälle mit nur Trismus und Opisthotonus von vornherein einen günstigen Ausgang der Erkrankung erkennen lassen. Nur 1 Fall endete tödlich und zwar nicht infolge des Tetanus sondern durch die allgemeine septische Infektion. Aber auch die Fälle der Gruppe 1 b, bei denen Krämpfe peripherer Muskelgruppen hinzukamen und die Fälle mit Pharynxkrämpfen (Gruppe 1 c) liefern günstige Prognosen, vorausgesetzt, daß keine pulmonalen und cardialen Komplikationen hinzutreten. Ungünstig ist dagegen die Prognose der Fälle aus der Gruppe 2, bei denen die Krämpfe auf Glottis und Zwerchfell übergreifen. Sie endeten alle durchweg letal, bis auf Fall 12. Bei diesem gelang es zweimal in letzter Minute den Patienten durch sofortige künstliche Atmung von dem Tode der Erstickung zu retten.

## Fälle nur mit Trismus und Opisthotonus (Gruppe 1 a).

**Nr. 1 L. O.** 56 jährige Frau, Inkubation 8 Tage. Verletzung am Unterschenkel. Einspießen eines Holzsplitters durch Fallen im Garten. Nach 8 Tagen zum Arzt, da angeblich noch ein Splitter in der Wunde war. Vorher eigene Behandlung mit essigsaurer Tonerde. Der Arzt veranlaßte, da er Kieferklemme und Sprachstörung feststellte, sofort Überweisung in die Klinik. Am 17. 7. Befund: Kein Opisthot. Arm und Beine frei. Der Mund kann nicht geöffnet werden. Pat. ist sehr lebhaft, spricht langsam und umso undeutlicher, je länger sie spricht. Behandl.: Die Wunde am linken Unterschenkel wird ovalär exidiert und offen gehalten. 20 A. E. lumbal, 80 A. E. intram. 18. 7. Stat. id. 250 A. E. intram und in die Umgebung der Wunde. 19. 7. 250 A. E. intram. Befinden verschlechtert. Ausbruch eines Exanthems über den ganzen Körper. 22. 7. Kein Exantem mehr. Patient fühlt

sich sehr schwach; beginnender Opisthot. 24. 7. Sehr deutlicher Opistot, sonst Status id. 31. 7. Besserung. Patientin kann den Mund wieder öffnen, spricht deutlicher. 5. 8. Patient ißt weiche Speisen. Wunde in Heilung. Wohlbefinden. 15. 8. geheilt nach 29 Tagen entlassen. Hygienisches Resultat der excidierten Teile negativ.

**Nr. 2. H. K.** 15jähriger Gärtnerlehrling. Inkubation 14 Tage nach Flintenschuß im rechten Unterschenkel. In ambulanter Poliklinikbehandlung wird Geschoß entfernt. Wunde eiterte etwas. Nach 14 Tagen geringe Kieferklemme und Halsschmerzen. Schmerzen in Brust und Rücken. 4 ccm Antitoxin intram. Da nach 4 Tagen Stat. id. Aufnahme. Bef.: Trismus. Wunde sezerniert noch etwas 100 A. E. intram. Chloralhydrat. Allmähliche Besserung. Nach 11 Tagen beschwerdefrei und symptomlos entlassen.

**Nr. 3 F. B.** 6jähriger Pferdeknechtsohn. Am 10. 9. 01 Verletzung des rechten Fußes durch Einklemmen zwischen Wagendeichsel und Kante des Wagenbodens. Sofort in Klinikbehandlung. Befund: Tibia und Fibula in gleicher Höhe frakturiert. Oberflächliche Wunden am Mall. ext., an der Wurzel des Hallux und in der Mitte des äußeren Fußrandes. Die große Zehe ist nach der medianen Seite abgerissen, das Gelenk eröffnet. Die zweite, dritte und vierte Zehe sind nach oben gerissen, so daß auf der Unterseite die Haut durchgerissen ist. Bei der zweiten Zehe ist das Gelenkköpfchen zu sehen, bei der dritten und vierten das Gelenk wahrscheinlich ebenfalls eröffnet. Gründliche Säuberung, Jodoformgazetamponade, Volkmannschiene. 16. 11. Exartikulation des Hallux und Inzision an der Fluktuationsstelle, am unteren Teil des Fußrückens und auf der Tibiafläche in Höhe der Fraktur. Tamponade, Alkoholverband, Schiene. 25. 9. Beginnende Kieferklemme und Nackensteifigkeit. Erweiterung der Wunde nach oben und unten. Exartikulation der zweiten bis fünften Zehe. Auskratzen der Wunde mit scharfem Löffel. Die Bruchstellen werden freigelegt und die Knochenenden ebenfalls ausgekratzt. 125 A. E. 26. 9. Patient apathisch. Opisthotonus ausgeprägt. 125 A. E. subkutan. 27. 9. Stat. id. 30. 9. Da Patient sehr wenig zu sich nimmt, Nährklistier. 2. 10. Trismus stärker, auch Arme steifer. 100 A. E. 3. 10. In Äthernarkose Exartikulation im Kniegelenk unter Herausnahme der Patella mit Bildung eines großen vorderen Lappens. 100 A. E. 5. 10. Tetanuserscheinungen etwas gemildert. Amputationsstumpf schmierig belegt. 6. 10. Amputationsstumpf zeigt Pyocyaneusentwickelung. $H_2O_2$-Verband. Vordere Hautlappen in großer Ausdehnung nekrotisch. Am 8. 10. Totalnekrose des vorderen Lappens und beginnende Nekrose an den Femurkondylen. Kräfte nehmen ab. Am 9. 10. und 11. 10 je 100 A. E. subkutan. 13. 10. Fortschreitender Verfall. 14. 10 Exitus.

## Fälle mit Trismus, Opisthotonus und peripheren Krämpfen. (Gruppe Ib)

**Nr. 4 H. H.** 12jähriger Häuslerssohn. Kopftetanus siehe Seite 16.

**Nr. 5 M. W.** 31jährige Arztgattin siehe Seite 8.

**Nr. 6 St. W.** 36jähriger Zimmermann, Inkubation 13 Tage. Fall in die Sense am 28. 5. 1911. Wunde am rechten Arm, die sich Patient selbst verband. Am 10. 6. plötzliche Schmerzen im Rücken, die sich schnell auf Nacken und Kaumuskulatur fortpflanzen und anfallsweise alle 10 Minuten auftreten. Desgleichen Krämpfe in der rechten Hand, Klinikaufnahme 2 Tage nach Ausbruch. Befund: 12. 6. 11. Trismus Opisthotonische Krämpfe des rechten Armes, Anfälle alle 5 Minuten und sehr schmerzhaft. Wunde am rechten Oberarm war vom auswärtigen Arzt zum Teil genäht worden, aber Naht später wieder entfernt. Behandlung: Wunde weit im Gesunden excidiert und offen gehalten, 80 A. E. in ihrer Umgebung. Reichlich Morphium und Chloralhydrat. 13. 6. Krämpfe haben nachgelassen. 40 A. E. lumbal, 40 A. E. subkut. Am Nachmittag wieder Zunahme der Krämpfe, alle 5 Minuten. 40 A. E. subkut., 2,0 Chloral. 14. 6. 4,0 Chloral. Es besteht noch Trismus Opisthot. und tonischer Krampf des rechten Armes. Linker Arm frei. 15. 6. Krampf im rechten Arm verschwunden. Dagegen bestehen noch Krampfbeschwerden im Nacken, Rücken und Kaumuskulatur. Kann flüssige Nahrung zu sich nehmen. 100 A. E. subkut. 20. 6. Krampf im Rücken und Nacken geringer. Kieferklemme beginnt sich zu lösen. Krämpfe im rechten Arm nicht mehr aufgetreten. 30. 6. weitere Besserung. Feste Kost. Wunde in Heilung. 7. 7. Völlig beschwerdefrei entlassen nach 25 Tagen. Hygienische Untersuchung negativ.

**Nr. 7 E. St.** 13jähriger Landwirtssohn. Inkubation 9 Tage. Verletzung der linken gr. Zehe. Ging barfuß. Wunde wurde nicht behandelt. Prodrome: Fühlt sich kränklich, unbestimmte Beschwerden, leichte allgemeine Zuckungen im Körper. Am 27. 5. Befund: Kieferklemme. Risus sardon. extremer Opisthot., allgemeine kurze krampfartige Zuckungen, starke Ängstlichkeit. Typische Behandlung der Wunde: 60 A. E. lumbal. 120 intram. 40 A. E. in Umgebung der Wunde. Allmähliche Besserung. Weitere Seruminjektion. Chloralhydrat, Morphium und Magnesiumsulfat. 20. 6. Plötzliche Temperaturerhöhung 38,0°, Puls 120°. 21. 6. Ausbruch von typischem Morbillenexanthem, daher Verlegung in die innere Klinik, aus der er am 5. 7. geheilt entlassen wird. Tetanus weder mikroskopisch noch kulturell, noch im Tierversuch nachgewiesen.

**Nr. 8 H. G.** 34jährige Frau, Inkubation ca. 10 Tage, post krim. Abort. Vom überweisenden Arzt 100 A. E. intram. Befund: 11. 11. 27, mäßiger Opisthot. starke Kieferklemme, tonische Kontraktur der Kopf-, Rumpf- und Armmuskulatur, Beine frei. 100 A. E. lumbal und 100 intram. 12. 11. Stat. id. 100 A. E.

und 30 ccm Mg. Sulf. 30. 11. verlegt in die gynäkologische Klinik zur Uterusamputation. Dort geheilt nach vaginaler Radikaloperation entlassen.

### Fälle mit Pharynxkrämpfen. (Gruppe 1 c).

**Nr. 9 Fr. W.** 30jährige Frau, Inkubation 10 Tage nach Abort. Aufnahme 4 Tage nach Ausbruch. Befund 11. 4. 19 Starker Trismus, Mund kann garnicht geöffnet werden, Opisthotonus gesteigerte Reflexe. Die unteren Extremitäten in ihrer Beweglichkeit leicht eingeschränkt, die oberen frei. Schluckbeschwerden. Therapie täglich 10 A. E. subkutan und 3 mal täglich 5 gr. 30%ige Mag. Sulf. subkut. Da Patientin sich oft verschluckt, Ipecac. 5 Tage später haben Beschwerden etwas nachgelassen. Trismus ist geringer. Die Zahnreihen können etwas auseinander gebracht werden. Am 10. Tage des Klinikaufenthaltes trat plötzlich eine Schluckpneumonie ein, an der Patientin am nächsten Tage erlag.

**Nr. 10 B. P.** 36jährige Frau. 11. 9. 22 geringfügige Verletzung am rechten Daumen beim Kartoffelherausnehmen. 3 Tage später traten Nackenschmerzen auf, die sich in den nächsten Tagen steigerten. Dazu stellten sich Schmerzen im Kiefer ein, die das Essen verhinderten. Ferner Schmerzen in Bauch und Brust. 6 Tage nach Ausbruch Einlieferung in die Klinik in schwerkrankem Zustande. 20. 9. Befund: Nackensteifigkeit mit Schmerzen, Kieferklemme, Starre des Thorax mit wenig ausgiebigen Atemexkursionen, starke Muskelspannung im Bauch. Schmerzhafte Muskelkontraktur der rechten Schulter und beider Beine. Reflexe sehr lebhaft. Am rechten Daumen kleine lineare geheilte Wunde. 300 A. E. intram. 21. 9. Stat. id. zeitweises Lösen der Kieferklemme, sodaß Ernährung mit Sonde möglich. 300 A. E. intram. 27. 9. Allmähliche Besserung. 28. 9. Kieferklemme, Schlingbeschwerden, Nackensteifigkeit zurückgegangen. Über dem rechten Unterlappen deutliches Infiltrat, Temperatursteigerung. 6. 10. Allgemeinbefinden erheblich gebessert. Infiltrat in Lösung. 15. 10. Sämtliche Starrkrampferscheinungen sind geschwunden. Bronchitische Geräusche über rechtem Unterlappen. 21. 10. Geheilt und außerordentlich erholt nach 31 Tagen entlassen.

### Kopftetanus.

**Nr. 11 M. K.** 38jährige Frau, siehe Seite 17.

### Fälle mit Zwerchfell-Glottiskrämpfen (Gruppe 2).

**Nr. 12 E. M.** 12jähriger Stellmacherssohn. Am 10. 5. 25 Verletzung der rechten Fußsohle durch eine Egge. Ärztliche Behandlung. 19. 5. Schluckbeschwerden, Halsschmerzen und krampfartige Schmerzen in der rechten Schulter. 20. 5. Krampfartige Zuckungen des rechten Armes und rechten Beines. 21. 5. Aufnahmebefund: Typ. Risus sard. Opisthot., Trismus, Bauchdeckenspannung. Ständig stoßweise Zuckungen der gesamten Extremitätenmuskulatur. Excision der schmierig belegten

Wunde im Gesunden. Drainage 60 A. E. lumbal, 180 intram. 10 ccm Mg. Sulf. per Clyma, reichlich Morph. 24. 5. sehr heftiger Krampfanfall mit Lähmung der Atemmuskulatur. Sofort künstliche Atmung. Nachdem die Cyanose bereits in Blässe überzugehen beginnt, tritt Entspannung der Muskulatur ein. Kehlkopfmuskulatur gibt den Luftweg frei. Luft streicht bei fortgesetzter künstlicher Atmung ein. Allmähliches Einsetzen der freien Atmung. Herztätigkeit war die ganze Zeit über intakt. 25. 5. Nach Novokaininjektion in die Masseter ein ähnlicher starker Anfall, der wieder durch künstliche Atmung behoben wird. 26. 5. bis heut 120 A. E. täglich. 9. 6. Bedeutende Besserung. 11. 6. Fieberanstieg auf 39,4°. Lungeninfiltrat über rechten Unterlappen. 15. 6. pneumonische Erscheinungen abgeklungen. Befinden gut. Keine Tetanussymptome mehr. Bis 14. 7. orthopädische Behandlung des Fußes. Hygienische Untersuchung negativ.

**Nr. 13. A. B.** 48 jährige Frau. Inkubation 17 Tage nach Quetschung der Fingerkuppe beim Wäschemangeln. Wunde eiterte etwas. 31. 3. 12. Frösteln, Schlingbeschwerden. 1. 4. Steifigkeit und Schmerzen im Nacken und Wirbelsäule. Stärkere Schlingbeschwerden und Schmerzen in der Bauchmuskulatur und den Beinen. 2. 4. Aufnahme: Starker Opisthotonus und Trismus. Arme frei, Beine starr. Bauchdeckenspannung. Therapie: Wundbehandlung (Weichteilnekrose) 40 A. E. und Morph. 3. 4. Bauchdecken bretthart. Stat. id. Carbolsäureinjektion nach Bacelli. Bei Einführung eines Nährklystiers Krampf mit Atemnot und extremer Cyanose. Nachher Besserung. Urin: Alb. pos. 4. 4. Morgens: Befinden leidlich gut, abends plötzlich Temperatursteigerung ohne nachweisbaren Grund. Starker Bauchmuskelkrampf. Trismus besser. Nachts Exitus.

**Nr. 14. G. M.** 25 jähriger Maurer. Inkubation 6 Tage. Schrotschuß in die linke Hand am 12. 10. 10. Sofort Poliklinikbehandlung. Von einer Tetanusantitoxininjektion wurde abgesehen, da Patient angibt, daß die Patrone keinen Pfropf enthielt. Guter Wundverlauf. Am 18. 10. abends Trismus. Am 19. 10. tetanische Krämpfe, Klinikaufnahme. Risus sardon. Ausgesprochener Trismus und Opisthotonus. Bei geringstem Reiz heftige Krämpfe mit Atemnot. Behandlung 2×100 A. E. intram. größtenteils in die Umgebung der Wunde. Wundtoilette in Chloroformnarkose. Entfernung eines Filzpfropfes. Tamponade. Reichlich Morph. Nochmals 200 A. E. intram. 20. 10. Anfälle häufiger mit Cyanose. Temperaturmessen unmöglich. Plötzlicher Atemstillstand im Streckkrampf. Herztöne hörbar. Sofort künstliche Atmung. $^3/_4$ Stunden lang keinen Erfolg. Exitus. Fast unmittelbares Einsetzen der Totenstarre. Sektion: o. B. subpleurale Blutungen (Folgen der künstlichen Atmung).

**Nr. 15. P. L.** 7 jähriger Schüler. Am 18. 10. 09 kam L. beim Versuch auf einen fahrenden Wagen aufzusteigen mit dem Kopf zwischen Rad und Runge, wurde ein Stück geschleift. Sofort Notverband durch Arzt und Überführung in die Klinik. Befund: Organe o. B. Auf der rechten Stirnseite eine 12 cm lange,

2—3 cm klaffende stark zerfetzte, unregelmäßige, mit Wagenschmutz und Wagenschmiere belegte Wunde, in deren Bereich das Schläfenbein freiliegt. Typische Wundversorgung. 27. 10. Krampfartige Spannung beider Masseteren, brettharte Bauchdecken. 28. 10. Deutlicher Trismus, Risus sardon. Typische Anfälle. 29. 10. Anfälle häufiger. Die Diagnose, die zwischen Tetanus und Meningitis geschwankt hat, ist heute klar. Lumbalpunktion: Es kommt ziemlich viel trübes Exsudat. Bei Punktion heftige Krämpfe mit Beteiligung des Zwerchfells. 30. 10. Nachts dauernde Anfälle. Morgens Exitus. Sektion zeigt keine Besonderheiten. Hygienische Untersuchung des Lumbalpunktats bleibt kulturell steril.

**Nr. 16. S. B.** 26jährige Frau. Inkubation 8 Tage post abortum. Prodrome: Schmerzen im Rücken, Nacken und Mund. Befund: Schwerkrank aussehende Fr. Trismus Opisthotonus. Bauchdeckenspannung. 100 A. E. intravenös. Nächsten Tag verlegt nach gynäkologischer Klinik. Dort am selben Tage im Krampfanfall gestorben.

**Nr. 17. B. D.** 19jähriger Maschinenschlosser, dem am 15. 10. 26 ein Heizkörper auf die rechte Hand fiel und das Endglied des Zeigefingers quetschte. Nach zwei Tagen zum Arzt gegangen, der den Nagel entfernte. 6 Tage später wurde ein vorher nicht bemerkter Holzsplitter entfernt. Nach 11 Tagen trat geringe Spannung der Kaumuskulatur auf, die drei Tage stationär blieb. Dann setzten ausgedehnte Krampfzustände zunächst der Kaumuskulatur, in wenigen Stunden im ganzen übrigen Körper ein. 2 Tage später Einlieferung in die Klinik. Befund: Tetanische Kieferklemme. Risus sardon., extreme Lordose, dauernd brettharte Bauchmuskulatur. Ausgesprochene Starre der ganzen quergestreiften Muskulatur, besonders an den unteren Extremitäten, weniger stark an den oberen. Die tonische Starre wird ab und zu unterbrochen von klonischen Zuckungen des ganzen Körpers, besonders des rechten Armes. Atmung zeitweise behindert. Behandlung: Lokal nichts, da Wunde reizlos, völlig vernarbt. 80 A. E. lumbal, 80 A. E. intram. 2,0 Chloralhydrat und reichlich Morphium. Trotzdem ununterbrochenes Aufschreien. Abends Atemkrampf und Schlingkrämpfe. Nachts rapide Verschlechterung, wiederholte Atemkrämpfe. Gegen Morgen wird der Zustand komatös. Exitus im Koma bei freier Atmung. Obduktionsbefund (gekürzt): Cyanose, subepicardiale Blutungen, Fibrosis endocadii, Lipoideinlagerung der Aorta. Hypostase beider Unter- und des rechten Mittellappens.

**Nr. 18. M. L.** 11jähriger Schüler. Inkubation und Ätiologie unbekannt. Mehrere narbige Reste oberflächlicher Hautwunden an Händen und Füßen. Keine Arztbehandlung. 4. 8. 23. Befund: Patient macht schwerkranken Eindruck. Risus sardon. Opisthotonus. Beim kleinsten Reiz sehr starke Zuckungen über den ganzen Körper, die Anfälle haben schon 36 Stunden vor Einlieferung in die Klinik begonnen und waren gleich sehr heftig. Jetzt fast ununterbrochene Krampfanfälle. Brettharte Bauchdecken.

Sehr lebhafte Reflexe. Behandlung 200 A. E. intram. 80 A. E. intravenös. Reichlich Morphium und Chloral. Trotzdem fast ununterbrochen Krampfanfälle. Plötzliche Cyanose in einem heftigen Anfall. Puls kaum zu fühlen. Anfälle dauern an. Puls wird flatternd. Exitus.

**Nr. 19. G. M.** 42 jähriger Bauarbeiter. Inkubation 10 Tage nach Verletzung des rechten Daumens. Selbstbehandlung mit Kalkwasser. Klinikaufnahme 4 Tage nach Ausbruch. Zunächst vom auswärtigen Arzt Verdacht auf Tollwut, da Pat. vor kurzer Zeit einen kranken Hund abgehäutet hat. Befund: Trismus Opisthotonus. Völlige Körperstarre (wie Holzfigur). Risus sardon. Starker Schweiß. Bauchdeckenspannung. Untere Extremitäten sind starr gekrampft, dagegen obere Extrem. frei. Zwerchfell schmerzt bei Anfällen. Beim Prüfen der Reflexe sofort Krampfanfälle. Serum 100 A. E. in die Umgebung und 100 A. E. perineural. In Lokalanasthesie Entfernung des Nagels und Reinigung der Wunde. Nach drei Tagen Verschlechterung, häufigere Anfälle, jetzt auch Starre der oberen Extremitäten. Verschlechterung nimmt zu. Die Anfälle treten gehäufter auf, auf leichtesten Reiz hin. Erschwerte Atmung, starke Cyanose. Exitus im Koma. Tetanus weder mikroskopisch noch kulturell nachgewiesen. Sektion: Bronchopneumonie.

**Nr. 20. W. K.** 51 jähriger Landwirt. Am 13. 6. 19 Kopfverletzung durch Hammer. Arztbehandlung. 5 Tage später Kieferklemme. Am nächsten Tage Krämpfe, die zusehends stärker werden, daher Klinikaufnahme. Befund: Absolute Kieferklemme. Risus sardon. Krampf aller Extremitäten. Opisthot. brettharte Bauchdecken, erhöhte Reflexe. Therapie: Excision der bohnengroßen Kopfweichteilwunde in leichter Narkose. Während derselben wird Pat. blau, Kiefer wird nur mit Mühe aufgebracht. Schwere Zwerchfellglottiskrämpfe, künstliche Atmung. Da Puls dauernd gut Tracheotomie, nach welcher Atmung wieder frei und ruhig wird. 25 ccm A. E. reichlich Morphium, am selben Tage Exitus. — Tetanusbazillen in der in toto excedierten Wunde weder mikroskopisch noch kulturell, noch im Tierversuch nachgewiesen.

**Nr. 21. G. G.** 35 jähriger Zimmermann. Kopfwunde durch Fall auf Holzbalken. Keine Wundbehandlung. Inkubation 4 Tage. Zunächst traten Schmerzen im Gesicht auf, sowie Beschwerden beim Mundöffnen und beim Schlucken, dann sollen Krämpfe hinzugekommen sein. Klinikaufnahme 4 Tage nach Ausbruch. Befund: Kieferklemme, Schlingbeschwerden, Opisthotonus, Gesicht in toto und Lider ödematös. Extremitäten frei, im Anfall contrahiert. Thoraxatmung fast aufgehoben. Behandlung: Breite Spaltung der stark eiternden Wunde am Hinterkopf und Zurückpräparieren der unterminierten Ränder. 20 A. E. intram. Subkutane Nacl.-Lösung, da Patient nicht trinken kann. Nachts zwei Anfälle. Am nächsten Morgen wieder zwei Anfälle, die in einem plötzlichen Kollaps mit fast momentanen Herzstillstand übergehen.

**Nr. 22. E. Sch.** 49 jähriger Landwirt. Am 7. Juni 1902 wurde Sch. beim Versuch, ein durchgehendes Pferd aufzuhalten, vom Wagenhinterrad zu Boden geschleudert und zirka 150 m weit geschleift. Dabei Verletzung der rechten Kniescheibe, die ein Schäfer mit Pumpenwasser reinigte. Der später zugezogene Arzt legte zwei Nähte, die er am zweiten Tage wieder entfernte, da Schwellung und Schmerzhaftigkeit eintrat. Tamponade, Alkoholumschlag. Am 14. 6. abends starkes Frösteln, nachts Schlingbeschwerden. 15. 6. Kieferklemme, Schweißausbruch. Seit drei Tagen, trotz Ricinus, kein Stuhl. 16. 6. Aufnahme. Schlingen unmöglich. Absolute Kieferklemme, Opisthotonus, Anfälle von Dyspnoe, leichte Cyanose, abends plötzlich starke Cyanose, Atemstillstand. Innerhalb zwei Minuten ist die bereits vorbereitete Tracheotomie gemacht. Durch Kanüle fährt keine Luft; die dreiviertelstundenlang durchgeführte künstliche Atmung bleibt erfolglos.

**Nr. 23. A. Schl.** 45 jähriger Arbeiter. Am 22. 12. 03 wurde auf der Straße die rechte Hand gequetscht durch Fall einer Röhre. Wunde wurde verbunden. In der Nacht vom 30. zum 31. 12. Krampfanfälle, die allmählich stärker wurden. Klinikaufnahme am 1. 1. 04 nachts. Befund: Kieferklemme, Risus sardon. Opisthotonus, brettharte Bauchdecken, enorm erhöhte Reflexe, Partellarklonus, starker Schweiß. Tonus der Extremitäten, besonders der Beine. Rechter Arm stärker befallen als links. Atmung erschwert. Exspiratorische Dyspnoe, Cyanose, typische Anfälle, dabei extremer Opisthotonus, sodaß vom Kopf bis zu der Ferse ein vollständiger Bogen besteht. Rückenmuskulatur springt wie plastisch modelliert vor. Cyanose wird stärker. Exspiratorische Dyspnoe steigt ad maximum, daher Äthernarkose, in der der Krampf nachläßt. 60 A. E. lumbal, 180 subkut. Nachmittags geringe Besserung, kann flüssige Nahrung zu sich nehmen. 3. 1. Wieder sehr heftige Anfälle, 100 A. E. subkut. Geringe Besserung. Nächsten Tag steigern sich die Anfälle, starke Dyspnoe, Cyanose, Exitus. — Obduktionsbefund: Hyperaemie des Gehirns und der Rückenmuskulatur. Milzschwellung, beginnende zentrale Pneumonie des rechten Unterlappens. Hygienischer Befund: Lumbalpunktat negativ. Von den geimpften Mäusen starb eine Maus unter tetanischen Erscheinungen.

**Nr. 24. G. P.** 16 jährige Bauerstochter. Am 9. 1. 04 Schrotschußverletzung am linken Unterarm, sofort Arztbehandlung. Desinfektion und Verband. 17. 1. früh linker Arm steif, desgleichen Nacken und Wirbelsäule. Abends Aufnahme. Befund: Stark benommen. Ausgesprochener Tetanus der gesamten Körpermuskulatur. Behandlung: Die entzündliche Wunde wird in Äthernarkose incidiert, es entleert sich Eiter. Filzpappepfropf wird gefunden. Desinfektion mit 5% iger Karbollösung. 10 ccm lumbal. 5 ccm in die Umgebung der Wunde. 18. 1. Pat. bleibt benommen. Exitus infolge Atemlähmung. — Obduktionsbefund: Milzvergrößerung, Hämorrhagien in den meisten Körpergegenden. Hygienischer Befund: Lumbalpunktat negativ. Ein Meerschweinchen,

dem das Geschoß unter die Haut gebracht worden war, bekam deutliche tetanische Streckkrämpfe und starb am nächsten Tage. Das Ausstrichpräparat der Impfstelle zeigt massenhaft sporenhaltige Tetanusbazillen.

**Nr. 25. A. S.** 16jähriger Gärtnerlehrling. Am 17. 8. 1900 fiel ihm eine volle Wassertonne auf den linken Fuß. Sofortige Überführung in die Klinik. Die ca. 10 cm lange schmierig belegte Wunde, deren Ränder 3 cm unterminiert sind, wird zweimal incidiert. Kein Eiter. Am 19. 1. abermalige Incision, kein Eiter. Jodoformtamponade. Allmählicher Fieberanstieg. 22. 8. Halsschmerzen, geringe Kieferklemme und Nackensteifigkeit. 23. 8. Abdomen bretthart. Wunde in Narkose breit geöffnet, gründliche Auswaschung mit Karbol, Tamponade. 250 A. E. subkut. Abends Kieferklemme verstärkt, deutlicher Opisthotonus mit zeitweiliger Verstärkung unter Aufschrei. 24. 8. Absolute Kieferklemme. Bei Versuch zu schlucken heftiger Streckkrampf mit arc. de cercle. 250 A. E. Nachmittags mehrere Anfälle. Stuhl und Urin angehalten. 25. 8. Sensorium scheint sich zu trüben. In einem Krampfanfall plötzlich Exitus. — Obduktionsbefund: Über der Lunge geringes Oedem, Organe o. B. Wunde verhältnismäßig rein, keine Eiterretention.

**Nr. 26. F. P.** 12jähriger Schüler. Am 3. 7. 1911 riß sich Patient mit einem auf der Erde liegenden rostigen Nagel eine Wunde in den rechten Fuß. 9. 7. beginnende Kieferklemme, und Krämpfe im Rücken und beiden Armen. Am 10. 7. Aufnahme. Schwerkranker Eindruck. Starker Trismus, Risus sardon. Extremer Opisthotonus. Tonus der Extremitäten. Alle 5—10 Minuten spontane, äußerst heftige Krampfanfälle. Sensorium frei. Therapie: Excision der reizlosen Narbe, 100 A. E. subkut. 11. 7. Anfälle häufiger, leichte Cyanose. Freilegen des Nervenstranges in der rechten Kniekehle in Äthernarkose und Injektion von 90 A. E. intraneural, anschließend 50 A. E. lumbal. Puls schlecht. 12. 7. Krämpfe befallen die Atemmuskulatur, starke Cyanose, Exitus. Obduktion: Pia mater des Rückenmarks, leicht ödematös, sonst keine organischen Veränderungen.

**Nr. 27. A. A.** 45jährige Landwirtin. 5. 5. 1924 Einspießen eines Holzsplitters im rechten Daumen, der zum kleinsten Teil sofort entfernt wird. 11. 5. Entfernung des Restes des Splitters, da Schmerzen und Eiterung. Eigene Behandlung. 13. 5. Schmerzen der Kaumuskulatur, geringe Kieferklemme. 14. 5. Verschlechterung. Kann nicht einmal Flüssigkeiten zu sich nehmen. 15. 5. Schmerzen in Rückenmuskulatur und Beinen. 16. 5. Aufnahmebefund: Risus sardon. angedeutet. Sehr starker Trismus, geringer Opisthot. Steifigkeit der Extremitäten, Reflexe normal. Behandlung 250 A. E. teils intravenös, teils intramusculär. Kochsalzinfusion, 2 mal 1,0 Eukalytol, Incision und Excision der Wunde in Lokalanästhesie. 17. 5. Verschlechterung, ausgesprochener Risus sardon. Krämpfe in den Armen. Unterextremitäten frei. 250 A. E. intram. Reichlich Morphium. Novocaininjektion in die Masseteren. Bei Versuch einen Katheter durch die Nase einzuführen, schwere Krämpfe

mit starker Cyanose. Daher in Lokalanästhesie Zahnextraktion. 18. 5. Stat. id. Kochsalzinfusion und 250 ccm 20%iger Traubenzucker intravenös. 2 mal 1,0 Eucalyptol. 20. 5. Sensorium benommen, Stat. ante exitum. Krampf ist geschwunden. Exitus. Obduktion: Herzverfettung, Bronchopneumonie, septische Milz. Hygienische Untersuchung negativ.

**Nr. 28. C. K.** 39 jähriger Reisender. 29. 8. 1903 Schrotschuß in rechte Hand. Notverband durch einen Arzt, dann Poliklinikbehandlung. Wunde schien zunächst reaktionslos zu heilen. Nach einigen Tagen drängten Entzündungserscheinungen zur Incision, die Patient verweigerte, bis am 5. 8. plötzlich deutliche Zeichen von Tetanus auftraten. Aufnahmebefund 5. 8.: Beginnender Trismus Opisthotonus, Spannung der Atemhilfsmuskulatur. Starker Schweiß, Bauchdeckenspannung. Der rechte Arm ist spitzwinkelig flektiert und adduciert, Finger stark extendiert, Daumen gleichzeitig adduciert. Alle 5 Minuten Anfälle. Therapie: Incision der schmierig belegten Wunde. Filzpfropf gefunden. 2 mal 100 A. E. sukut. 50 A. E. lumbal. 6. 8. Zustand unverändert. Später treten die Krämpfe häufiger und heftiger auf, gehen auf die Extremitäten und Atemuskulatur über, Cyanose, Exitus. Hygienische Untersuchung ergab, daß von vier geimpften Meerschweinchen drei unter tetanischen Erscheinungen eingingen. In allen drei Ausstrichpräparaten fand man typische Tetanusbazillen.

**Nr. 29. M. H.** vierjähriges Kind. Kam am 24. 9. 1998 mit der rechten Hand in die Häckselmaschine. Sofort Klinikbehandlung. Befund: Am Mittelfinger besteht eine tiefe Wunde, die quer die Mittelphalange von der Grundphalange so trennt, daß nur noch eine einzige für die Ernährung unzureichende Brücke von oberflächlicher Haut besteht, diese wird durchtrennt. Am 2. und 4. Finger je eine schräg verlaufende, die Mittelphalanx spaltende Wunde. Die betreffenden Knochen sind frakturiert, es bestehen nur leidlich breite Weichteilbrücken, Jodoformgazeverband, Handbrett. Bis 6. 10. Allgemeinbefund und Wundverlauf ohne Besonderheiten. 6. 10. Tonische Kontraktur der Nacken-, Rücken-, Kau- und Streckmuskulatur der Beine. 25 ccm A. E. intram. Am Abend treten kurze Zuckungen am Oberkörper auf, die sich mehrfach wiederholen (28 mal). 7. 10. Stat. id. Am 8. 10. neben den kurzen Zuckungen heut auch längere Anfälle mit Cyanose. 9. 10. Puls wird schwächer und arrhytmisch. Anfälle häufiger. 10. 10. Exitus. Obduktion zeigt keine Besonderheiten.

**Fall 30. K. J.** 26 jährige Fabrikarbeiterin. Tetanus unilateralis, siehe Seite 18.

**Fall 31. E. M.** 52 jähriger Strommeister. Lokaltetanus mit endoneuraler Injektionsbehandlung, siehe Seite 17.

**Fall 32. M. K.** 58 jährige Landarbeiterin. Tetanus facialis, siehe Seite 23.

**Fall 33. G. G.** 11 jähriger Schüler. 11. 5. Verletzung am linken Arm durch Explodieren einer Schrotpatrone. Sofortige

Klinikbehandlung. Befund: Zweimarkstückgroße gequetschte Weichteilwunde, etwa 2 Finger breit, oberhalb des Handgelenks an der ulnaren Seite. Leichte Schwellung des Handgelenks und Druckschmerzhaftigkeit. Bewegung im Handgelenk sehr schmerzhaft. 12. 5. prophylaktisch 20 A. E. subkutan. Steriler Verband, Schiene. 13. 5. Plötzlicher Temperaturanstieg. Starke Schwellung der ganzen Hand einschl. der Finger und des Unterarmes. Bewegung im Handgelenk und Finger unmöglich. 14. 5. Stat. id. Operation in Äthernarkose: Die Haut ist in weiter Ausdehnung unterminiert und eitrig infiltriert. Wunde ist zerfetzt und von Pulver geschwärzt. Auskratzung, breite Spaltung, Tamponade, Schiene. 27. 5. Pat. sehr elend. Trismus. Bauchdeckenspannung 100 A. E. intram und 20 ccm 30% ig Mg. Sulf. Über beide Lungen außerordentlich starke bronchitische Geräusche. 28. 5. Zustand hat sich verschlechtert. Trismus ausgeprägter, Opisthotonus. Gegen ärztlichen Rat von den Eltern aus der Klinik entfernt.

Nachtrag: 2 Fälle seien noch erwähnt, die nach Abschluß der Arbeit in die Klinik eingeliefert wurden.

**Fall 34. E. B.** 27 jährige Ehefrau. Früher nie ernstlich krank gewesen. Am 24. 5. 29 wegen Retroflexio uteri fixata operiert. Gleichzeitig Tubensterilisation, Wundverlauf per primam. Geheilt entlassen. 4 Tage später — 8. 6. 29 — plötzliche Kieferklemme. Den nächsten Tag Verschlimmerung, deshalb Überweisung in die Klinik. Bef. den 9. 6.: Innere Organe o. B. Operationswunde o. B. Ausgesprochener Risus sardon. Beginnender Opisthotonus, 120 A. E. endolumbal in Narkose, 150 A. E. intram. 10. 6. Trismus noch stärker, Spannung in Armen und Beinen, ausgesprochener Opisthotonus, Bauchdecken bretthart. Stuhlgang und Wasserlassen unmöglich. Abends kurze Stöße der Extremitäten, besonders der oberen. 3,0 Avertin rectal. Danach ist es wie im Experiment zu beobachten, wie Pat. spontan Stuhlgang hat und urinieren kann. Auch Stöße lassen nach, setzen aber nach 4 Stunden wieder ein, deshalb erneut 3,0 Avertin. 240 A. E. intram. 11. 6. alle 3 Stunden 3,0 Avertin, 240 A. E. intram. Keine Stöße mehr, Trismus geringer, Nahrungsaufnahme möglich. Stuhlgang und Wasserlassen spontan. 15. 6. weiter sichtliche Besserung, Krämpfe, die nie auf Zwerchfell und Glottis übergegriffen haben, sind jetzt seltener und geringer, deshalb Nachlassen mit Avertinmengen. Antipneumonisch viel Kampfer und Transpulmin. 18. 6. Besserung, nur noch Risus sardon. 22. 6. Wohlbefinden. 1. Gehversuch. 23. 6. Juckendes urticarielles Serumekzem. Afenil intravenös. 24. 6. Ekzem abgeklungen. Laufen gut möglich. 29. 6. Geheilt entlassen.

**Fall 35. J. K.** 59 jährige Ehefrau. 18. 6. 29 Pyelotomie. Entfernung eines pflaumengroßen Steines aus dem Nierenbecken. 25. 6. Beginnender Trismus. 26. 6. Ausgesprochener Trismus, Opisthotonus, Krämpfe, die bald auf Zwerchfell und Glottis übergreifen. Künstliche Atmung. 120 A. E. lumbal, 120 A. E. intram. Durch Avertin werden die Anfälle gut kupiert. Dauerschlaf.

27. 6. Nahrungszufuhr unmöglich, da Patient sich sofort verschluckt. Daher Kochsalz subkutan und Nährklystier. 240 A. E. intram. Tagüber Avertinnarkose. Am Nachmittag wird die Atmung oberflächlich. Puls kleiner. Reichlich Exitantien. Nachts Exitus. Obduktion: Wunde in der rechten Flanke nur wenig infiltriert. Die Catgutfäden in der Wunde waren noch vollkommen erhalten, etwas gequollen, aber nicht verdaut. Die Nierenbeckenwunde war vollkommen verheilt. Keine Abszeßbildung in der Umgebung der Niere, sonst o. B.

Interessant ist, daß beide Patienten nach Operation an Tetanus erkrankt sind. Fall 34 gehört zu der Gruppe 1 b, also zu den Fällen, bei denen der Tetanus sich nur in Form von Trismus, Opisthotonus und peripheren Krämpfen äußerte, bot also eine relativ günstige Prognose. Fall 35 endete, wie alle Fälle der Gruppe 2, bei denen die Krämpfe auf Zwerchfell und Glottis übergreifen, tödlich.

---

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat Professor Dr. Küttner und Herrn Privatdozent Dr. Laqua für die gewährte Unterstützung und Anregung meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

# Literaturverzeichnis


Aschhoff und Robertson, Med. Klinik 1915, S. 715 und 744.

Astier, Tet. nach Erfrierungen. M. m. W. 1917 Nr. 7, S. 223.

Axhausen, Über lok. Tetanus beim Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 78, S. 267.

Bacelli, Statistische Resultate der Behandlung des Tetanus mit subcutanen Carbolsäureinjektionen. B. Kl. W. 1911, S. 1021.

Bain, Blank-Cartridge wound inferted with tetanus bazilli. Annals of surgery 1903 Nr. 3.

Baisch, Über chron. Tetanus. Münchn. med. Wochenschrift 1918, S. 127.

v. Behring, Mein Tetanusimmunserum. Berl. Klin. Wochenschr. 1915 Nr. 6.

v. Behring u. Ransom, Über Tetanusgift und Tetanusantitoxin. Dtsch. med. Wochenschr. 1898 Nr. 12, S. 181.

v. Behring, Aetiologie und aetiologische Therapie des Tetanus. Beiträge z. experim. Therapie 1904, Heft 7.

v. Behring, Indikationen f. d. serumtherapeuthische Tetanusbekämpfung. Dtsch. med. Wochenschr. 1914 Nr. 41.

Blecher, Über lok. Tetanus. Dtsch. med. Wochenschr. 1917, S. 1131.

Blumenthal, Über die Veränderungen des Tetanusgiftes im Tierkörper und seine Beziehungen zum Antitoxin. Dtsch. med. Wochenschr. 1898 Nr. 12, S. 185.

Boehler, Starrkrampf bei Erfrierungen. Med. Klin. 127 Nr. 11.

Brandt, Ein Fall von Tetanus-recidiv. Münchn. med. Wochenschr. 1915 Nr. 38, S. 1290.

Brunner, Endinfektion und Antiseptik. Zentralblatt für Chirurgie 1915 Nr. 32, S. 569.

Brunner, „Experimente und klinische Studien" über Kopftetanus. Brun, Beiträge 9—12.

Brunzel, Zentralblatt für Chirurgie 1921 Nr. 46.

Bunzel, Über lokal beschränkten Tetanus. Berl. Klin. Wochenschr. 1916, S. 1099.

Butoianu, Beitrag zum Studium d. postoperativen Tetanus (Ref. Zentralorgan für die gesamt. Chir. und ihre Grenzgebiete, Bd. 45, Heft 5).

Carglietto, Virgilio, Gravissimo caso de tetanos postierico. Arch. ital. di chirurg., Bd. 3, Heft 4.

Ceppi, Congelation und Tetanus. Schweizer med. Wochenschrift. Jahrg. 58 Nr. 6, S. 158 C.

Chauvin, Über in den Gliedern lokalisierten Tetanus. Zentralorgan f. d. gesamte Chirurgie und ihre Gesamtgebiete.

Clairmont, Zur endoneuralen Injektion des Tetanusheilserums. Wien. Klin. Wochenschr. 1905 Nr. 49.

Czerny, Einleitung in die Kriegschirurgie. Dtsch. med. Wochenschr. 1914 Nr. 40.

Czerny, Zur Therapie des Tetanus. Dtsch. med. Wochenschr. 1914 Nr. 44 u. 45.

Davis, Trench foot tetanus. Journ. of the amer. med. assoc. B. 66, H. 25.

Debenghel, Tetanus. Dtsch. med. Wochenschr. 1914 Nr. 51, S. 2116.

Diemel, Lokales Tetanusrecidiv durch Nurlumexzision erfolgreich behandelt. Dtsch med. Wochenschr. 1919 Nr. 34, S. 935.

C. Doane, Tetan. as a complication in daig inebriety. Journ. of. the amer. med. assoc. Vol L XXXII no 148.

Elsässer, Beiträge zur Kenntnis des Tet. traumatic. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 69, S. 236.

Faust, Ein Fall v. chron. Tetanus. Münchn. med. Wochenschr. 1916 Nr. 3, S. 92.

Francini, Metello. Il tetans anomalo nei profidassati. Morgagni P. J. 62 Nr. 1, S. 15.

Fuchs, Zur Klinik des Tetanus. Grenzgebiete der Med. u. Chir. Bd. 29, S. 391.

Gerwiener, Über chron. Tetanus. Münchn. med. Wochenschr. 1916 Nr. 35.

Ghon, Über Infektionen mit anaeroben Mikroorganismen. Wien. Klin. Wochenschr. 1916 Nr. 16.

Goldscheider, Klinische Beobachtungen über Tetanus im Felde. B. Kl. W. 1915 Nr. 10, S. 229 u. 268.

Goldscheider, Zeitschr. f. Klin. Med. 1894, Bd. 26, S. 175.

Grossmann, Zur Frage des Tetanusrecidivs. M. m. W. 1917, S. 925.

Grundmann, Meine Beobachtungen über Tetanus im Frieden und im Felde. Berl. Klin. Wochenschr. 1915 Nr. 8.

Gussmann, Über die in den württembergischen Heimatlazaretten beobachteten Tetanusfälle seit Kriegsbeginn bis zum 30. 4. 1916. Bruns Beiträge, Bd. 107, S. 326.

Häberlin, Jodtinktur und Tetanus. Korrespondenz - Blatt für Schweizer Ärzte 1915, S. 1010.

Hahn, Tetanus trotz prophylaktischer Serumeinspritzung. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1919, H. 3 u. 4.

Happel, Zur Lehre des Wundstarrkrampf. M. m. W. 1915 Nr. 30.

Harf, Tetanus lateralis. Berl. Klin. Wochenschr. 1915, H. 16, S. 412.

Heere, Tetanus bei ulcerierter melanotischer Geschwulst im Gesicht. Diss. 1919. Breslau.

Heichelheim, Über einen Fall von Tetanus recidiv nach 5 Mon. Münchn. med. Wochenschr. 1916 Nr. 47, S. 1681.

Hilton, Trench foot tetanus. Journ. of the amer. med. assoc.

Hoche, Die Erfahrung der Klinik Eiselsberg bei Tetanuserkrankungen. Wien. Klin. Wochenschr., Jg. 40 Nr. 42.

Huber, Zur Symptomaetologie und Serumtherapie d. Tet. traumaticus. Bruns Beiträge, Bd. 77, S. 235.

Huber u. Andrewes, A case of Tetanus. Lancet 1817, Bd. 192, S. 685.

Jehn, Die Behandlung schwerster Atmungskrämpfe bei Tet. durch doppelseitige Phrenicotomie. M. m. W. 1514 Nr. 40.

Jochmann, Lehrbuch für Infektionskrankheiten.

Kempf, Behandlung durch endoneurale Seruminjektion. Arch. f. Klin. Chir., Bd. 106, H. 4.

Kitasato, Über den Tetanusbazillus. Dtsch. med. Wochenschr. 1889.

Klemm, Über den Tet. hydrophoticus. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 29.

Klemm, Die Fazialislähmung bei Tet. hydrophoticus des Menschen. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 30, S. 293.

Klemm, Über lokale Krämpfe als primäres Symptom des Tetanus. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 42, S. 453.

Klieneberger, Klinische Erfahrungen über Tetanus auf dem westlichen Kriegsschauplatz. Berl. Klin. Wochenschr. 1915, S. 843.

Kocher, Behandlung schwerer Tetanusfälle. Dtsch. med. Wochenschr. 1914 Nr. 46, S. 1953 u. 1981.

Königsnieser, Über Tetanusgefahr bei aseptischen Operationen an der Fußsohle bei Barfußgängern. M. m. W. 1926, H. 41, S. 1709.

Kotsis, Un case de tetanus consecutif a des injektions intramuskulaires de bichlor hydrate de quinine. Bull. med., Jg. 38 Nr. 3, S. 75.

Kraus, Über kurativen und prophylaktischen Wert des Tetanusserum. Seuchenbekämpfung 1924, 1. S. 18.

Kreuter, Die moderne Behandlung des Tetanus. Beitrag zur Klinik der Infektionskrankheiten und Innumitätsforschung 5,1 : 1516. 186.

Kreuter, Über einige praktisch wichtige Gesichtspunkte in der Tetanusfrage. M. m. W. 1914, S. 2045 und 2255.

Kümmel, Berichterstattung des 4. Kriegschirurgentages Brüssel. Beitrag z. klin. Chir. 1915, 96.

Küttner, Verhandlung des II. Kriegschirurgentages in Berlin. Kriegschirurg. Heft, Bd. 5, S. 13.

Küster, Ein Fall von örtlicher Tetanusantitoxineinspritzung in die Nervenstämme. Arch. f. Klin. Chirurgie, B. 77, H. 2.

Lemdow, Meine Erfahrungen mit der hochdosigen intram. Magnesiumsulfaltherapie des Peteums. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 190, S. 35.

Larrey, Memoire sur le tetanus traumatique. Zit. nach Rose.

Lumiére, Tetanus nach Erfrierungen. Münchn. med. Wochenschr. 1917 Nr. 7, S. 223.

Madelung, Über Tetanus von Kriegsverwundeten. Münchn. med. Wochenschrift 1914 Nr. 52, S. 2441.

Magula, Bruns Beitrag, Bd. 76, S. 595.

Mandry, Beitrag zur Serumtherapie des traumatischen Tetanus. Bruns Beitrag, Bd. 52, S. 731.

Mathieu, Artikle Tetanus. Dictionaire encyclo pédique. These de Lyon 1890.

Meltzer, Magnesiumsulfat bei Tetanus. Berl. Klin. Wochenschrift 1915 Nr. 11, S. 261.

Meyer E. u. Weiler, Über Muskelstarrkrampf und Coordinationsstörung bei Tetanus. Münchn. med. Wochenschr. 1916, S. 1525.

Meyer, Hans H. u. Ranson, Untersuchungen über Tetanus. Arch. für experimentelle Pathologie und Pharmakologie 1903, Bd. 49, S. 369.

Meyer, A. W., Über intraneurale Injektion von Tetanusantitoxin b ei lok Tetanus. Berl. Klin. Wochenschr. 1915, S. 974.

Michelsson, 2 Fälle von Tetanus im Anschluß nach Verbrennungen. St. Petersburger med. Wochenschr. 1910 Nr. 17.

Mönkeberg, Pathologisch-anatomische Beobachtungen aus Reservelazaretten. Münchn. med. Wochenschrift 1915 Nr. 2, S. 61.

Mosbacher, Arch. f. Klin. Chirurgie, Bd. 146, H. 1.

Moser, Ausschaltung von Kieferklemme bei Wundstarrkrampf durch örtliche Betäubungsmittel. Med. Klinik. Jg. 17 Nr. 36, S. 1084.

Nicolaier, Über infektiösen Tetanus. Dtsch. med. Wochenschr. 1884 Nr. 42.

Pribram, B. O., Klinische und therapeutische Erfahrungen über den Tetanus. Berl. Klin. Wochenschr. 1915 Nr. 33—35.

Permin, Über die Pathogenese und Therapie des Starrkrampfs. Grenzgebiete d. Med. u. Chir., Bd. 27, S. 1.

Remmertz, Tetanus trotz Praeventivinjektion. Inaug.-Diss., Berlin 1911.

Rogers, Acute tetan. cured by intraneural injektions of antitoxin New York med. rec. July 1905.

Rogers, treatement of tetan. by intraneural and intraspinal injektion of antitoxin. J of amer. med. assoc. July 1908.

Rose, Der Starrkrampf des Menschen. Stuttgart 1897. Dtsch. Chir., Bd. 8.

Rychlik, Casopis tékaruv ceskysch. Jg. 59 Nr. 21, S. 365 (1920).

Sawamura, Arbeiten aus dem Institut für Erforschung der Infektionskrankheiten in Bern 1909.

Sonntag, Die bisherigen Erfahrungen über den Wundstarrkrampf im jetzigen Kriege. Ergebnisse der Chir. u. Orthopädie. 1918. Bd. 10, S. 1—100.

Speed, Postoperative tetanos Surg. gyn. emd. obst. 1916, XII Nr. 4.

Suter, Serumtherapie des Tetanus. Arch. f. Klin. Chir. Bd. 75, S. 113.

Suter, Lokale, subkutane und subdurale Serumapplikation bei Tetanus nebst Bemerkung über die Tetanusprophylaxe. Beiträge z. Klin. Chir. Bd. 52, S. 671.

Schmerz, Lokaler Tetanus. Bruns Beitrag. Bd. 81, S. 609.

Schmidt, Georg, Neuere Untersuchungen über die Tetanusgefahr durch in Schießwunden mitgerissene Teile scharfer Patronen, zumal Schrotpatronen. Münchn. med. Wochenschr. 1921 Nr. 11, S. 328.

Schmidt, Georg, Über die Grenzen der Antitoxinprophylaxe bei Tetanus. Münchn. med. Wochenschr. 1921 Nr. 40, S. 1286.

Schrunzinger, Ein Fall von Tetanus mit Ulcus cruis als Eingangspforte. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 188, H. 1 u. 2.

Schubin, Westnik chirurg. i. prograničnych oblastey 4, 328.

Straub, Experimentelle Untersuchung über Wesen und Aussicht der Tetanustherapie mit Magnesiumsulfat. Münchn. med. Wochenschr. 1915, S. 25.

Straub, Erfahrungen am tetanuskranken Menschen bei intravenöser Einführung des Magnesiumsulfats. Münchn. med. Wochenschr. 1915, Nr. 10.

Strebel, Über einen Fall von Tetanus nach aseptischer Fußoperation. Münchn. med. Wochenschr. 1927 Nr. 37, S. 1591.

Stricker, Erfahrungen über Tetanus während des Weltkriegs. Dtsch. med. Wochenschr. 1919 Nr. 39, S. 1065.

Teutschländer, Tetanusinfektion und Abortivbehandlung des Wundstarrkrampf. Dtsch. med. Wochenschr. 1915 Nr. 20.

Teutschländer, Spättetanus nach frühzeitiger prophylaktischer Antitoxininjektion.

Trautvetter, Klinische Beiträge zur Statistik der Hautverbrennungen. Diss. Zürich 1896.

Ullrich, Neue Fälle von Tetanus. Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie.

Utgenannt, Lucie, Über lokalen Tetanus beim Menschen. Inaugural-Diss. Marburg 1919.

Vinon, Tetanus localisé an membre blesse. Zentralbl. f. Chirurgie 1922 Nr. 34, S. 1263.

Walthard, Über lokalen Tetanus beim Menschen. Inaugural-Dissertation. Bern 1910.

Wiedkopf, Zur Behandlung des Tetanus mit örtlichen Betäubungsmitteln. Zentralbl. f. Chirurg. Jg. 53 Nr. 16, S. 1014.

Wilms, Was leistet das Tetanusantitoxin beim Tetanus des Menschen. Münchn. med. Wochenschr. 1901.

Wohlgemuth, Über Tetanus nach Operation. Arch. f. Klin. Chir. 1923, Bd. 123, S. 409.

Ich, Franz Croce, preußischer Staatsangehörigkeit, katholischer ›nfession, bin am 22. Januar 1902 in Patschkau, Kr. Neisse als ›hn des jetzt verstorbenen Justizrats Anton Croce und seiner ıefrau Magda, geb. Moecke, geboren. Von 1912 bis 1916 ‹suchte ich das staatl. Gymnasium in Glogau a. d. Oder und ›n 1916 das St. Matthiasgymnasium zu Breslau, wo ich 1922 ıs Abitur bestand. Von April 1922 widmete ich mich dem udium der Medizin in Breslau und beendete dieses dort 1927 it dem medizinischen Staatsexamen. Während des praktischen hres war ich im St. Anna-Krankenhause zu Breslau und in ›n Knappschafts-Krankenhäusern in Langendrees und Steele Essen beschäftigt. Vom 1. August 1928 bis 1. Januar 1929 war ı im St. Josefkrankenhause zu Breslau und vom 1. Januar 1929 s jetzt im Krankenhause der Elisabethinerinnen Breslau als ssistenzarzt tätig.